Close up town and DHC Future Style 2

全国事例の中から注目される事例を一つ選び、その特徴から 熱供給事業の未来を展望する特別編の「Glose up town」。 第2編目は「中之島2・3丁目地域」から未来を紡ぎます。

「中之島2・3丁目地域が示すこれからの熱供給の可能性」

下田 吉之 (大阪大学 教授)

堀川 晋 (㈱日建設計 執行役員 設備設計グループ プリンシパル)

河川水を全面的に活用するエリア

下田 2005年に供給を開始した中之島2・3丁目地域の熱供給事業は、3丁目にあった関電ビルディング、中之島ダイビルが共同開発で建て替えられることになった時に導入され、地域の開発の進捗に合わせて1期~3期まで熱供給プラントが設置されました。さらに2丁目にフェスティバルタワーとフェスティバルタワーとフェスティバルタワーとフェスティができた時にも、それぞれの建物に東プラント、西プラントが設置されています。

堀川 2丁目も3丁目もそれぞれで 連携されていて、どちらも空気熱源 の機器が一切なくて、全面的に河川 水の未利用エネルギーが活用されて いるのが大きな特徴ですね。

私は関電ビルディングの設備設計 を担当しまして、地域熱供給(地域 冷暖房)の他に、エコフレーム(外部梁・柱による日射遮へい)や、タスク・アンビエント空調(居住域のタスクと周辺域のアンビエントで空調を分離する方式)、自然換気など、数多くの最先端技術を導入した思い出があります。

下田 そういうビルの先進的な取組 みがあり、さらには河川水活用の地 域熱供給を組み合わせているという ことで、供給開始当初から非常に高 い評価を得た設備システムでした。 空気調和・衛生工学会の学会賞技術 賞および竣工10年後には特別賞「十 年賞」も受賞しています。

プラント増設+連携で最適化

下田 私は関電ビルディングと地域 熱供給の性能評価に参加してきました。中之島2・3丁目地域の熱供給 では、関電ビルディングの規模から 冷房負荷を推定して1期プラントを 設計していましたが、ビルの省エネ 設計がよくできていたので、推定よ り実際の冷房負荷が少なくなり、 集結開始直後はシステムの運用で し苦労していました。それが改善 きたのは、プラント増設時に、温 専用の河川水ヒートポンプが設置さ れたりして、熱回収ヒートポンプの 冷温熱製造のバランスがよくなった のも一因です。

計画時に建物の冷房・暖房負荷を 読み切るのは非常に難しいので、最 初から最適な熱供給システムを構築 するのは不可能に近いですよね。そ の点、中之島2・3丁目地域の熱供 給は、建物が一つ一つ竣工していく のに合わせてサブプラントをつくり、 連携することで、建物側の実際の熱



負荷を見ながら最適化を図っていく ことができました。これも非常に大 きな特徴になっています。一番エネ ルギー効率が高い最新システムがベ ースロードの熱負荷を担うことで、 ネットワーク全体の効率を上げてい くこともできます。

堀川 そうですね。

下田 プラントの増設・連携という 方法は、従前の課題を解決していく のに有効です。このモデルは、多少 時間差があっても、ある程度の規模 の建物が数棟建つ時にコンパクトな 熱供給システムを設置していくこと で成立しますので、大規模な開発に よって高い負荷が最初から発生する ような場所ではない、東京以外の開 発でも参考にできると思います。

堀川 今、フェスティバルタワーの 東プラントの COP (総合効率) は 1.45です。1期プラントの完成時の COP は 1.06 でした。 高い COP の 達成は、下田先生や皆さんに性能検 証をしていただいた成果もあります が、やはり河川水活用システムによ って暖房負荷を高効率に処理できた ことが非常に大きかったです。これ は他のシステムでは無理だったと思 います。

下田 冷房システムは規模の大小で 効率に大きな差が出ないのに、暖房 システムはシステムによってすごく 大きな差が出るんですよね。地域熱 供給の場合は、河川水や海水といっ た良い温熱源が活用できれば、さら に暖房効率が上がります。

これからのビル建設では、照明の LED化、OA機器の高効率化、サ ーバーのクラウド化が進展していく 中で ZEB (ネット・ゼロ・エネル ギー・ビル) 化を進めていくことに なります。ビルの内部発熱量の減少 で冷房負荷が減る代わりに、暖房負 荷は増えますので、省エネ化や COP向上のためには、温熱をいか に高効率に供給するかが鍵になって きます。

堀川 河川水の使用については、ビ ルが単体で申請しても許可されなか ったですよね。公的な役割がある熱 供給事業であればこそ、大阪市は許 可したわけです。そのような公的な 役割を持っていることも、大きな意 義があると思います。

増える蓄熱槽の活用方法

下田 広域の電力システムに対して 地域熱供給の大規模な蓄熱槽が果た してきた負荷平準化の役割は大きい ですよね。元々は、質を落とさずに 低コストで熱を製造するために導入 された設備ですが、それが電力シス テムにも貢献できるというのは大き なメリットです。最近は再生可能工 ネルギーの電力の調整のために、 VPP(ヴァーチャルパワープラン ト)やDR(デマンドレスポンス)

の話が出て来ていますが、それは家 庭用のヒートポンプ給湯器等で調整 するよりも、地域熱供給の蓄熱槽の ほうが合理的です。1カ所で大量の 電力量を調整できますから、制御も 簡単です。これからの地域熱供給の 新しい役割として、絶対に訴求を図 るべきポイントです。

堀川 蓄電池を置くより簡単ですね。 フェスティバルタワーの東プラント と西プラントには、合計6.100㎡の 水蓄熱槽がありますから、DRに利 用するには十分です。蓄熱槽は、「下 げ | だけでなく「上げ | DR にどう 活用していくかを検討しなければい けないと考えています。

下田 電力会社は、これからエネル ギーマネジメント、電力需給調整の 業務も大きな柱になっていくと思い ます。このエリアに本社がある関西 電力は、太陽光発電や風力発電など の出力変動を吸収するための電力需 給調整を、その足下の蓄熱システム で実施できます。しかもその熱源も ヒートアイランド負荷が小さく、自 然エネルギーである河川水です。新 時代のモデルの一つになるでしょう ね。



ZEB化を支援する地域熱供給

下田 今後はエネルギー自給が可能 なビル、すなわち ZEB の普及も図 られていきます。小規模ビルの ZEB 化であれば、自分で太陽光発 電を所持してエネルギーを100%賄 うことも可能ですが、規模が大きく なると、自前で再生可能エネルギー を100%用意するのは難しくなりま す。エネルギー消費量のかなりの割 合を占めている熱負荷を外部に頼っ て処理することがあっても ZEB と 認められる制度も必要かと思います。

その頼る先として、地域熱供給は 大きな存在です。供給される超省工 ネ化された熱を ZEB の計算に入れ られるようになるなら、地域熱供給 のマーケットも拡大します。

堀川 ビル単体で正味ゼロにしてい くのではなくて、高効率なエネルギ ーを都市からもらって正味ゼロにし ていくということですね。

下田 はい。それに、これから様々

な技術の革新が進んで、建物の負荷 はどんどん下がっていきます。設備 設計時の容量決定も、さらに大変に なってくるわけです。そういう時代 には、変化していく負荷の調整につ いては、地域のシステムに任せたほ うが簡単ということもあります。

堀川 net ZEB のためには、太陽光 発電などの再生可能エネルギーの導 入が必要となりますが、最近は [PPA (Power Purchase Agreement) モデル: 発電事業者 と電力消費者の間で締結する電力販 売契約しというビジネスが注目を集 め始めています。電力の供給側は、 需要側から施設の屋根や敷地を借り てソーラーパネルを設置、電力を供 給します。供給側は設置場所の提供 を受けることができ、需要側は電力 料金の低減を享受します。すなわち、 WIN-WIN の関係です。この PPA モデルと蓄熱槽を持つ熱供給を併用 すると、DRをしながら、太陽光発

電の電力を供給することができ、系 統電力側の負担も小さくなりますし、 環境にもいいし、色々な面でメリッ トを生むのではないかと考えていま す。

定額制地域熱供給というアイデア

堀川 今以上に地域熱供給の効率を 上げていくには、需要家との連携も 必要ですよね。ただ、需要家側が熱 負荷パターンなどを熱供給事業者に 提供して最高効率の運転ができたと したら、その分の値下げを要求され たりします。でも熱供給事業者は販 売熱量が減るわけですから、現状で は利害が一致しません。よい解決策 があるといいのですが。

下田 実はそういう研究を日建設計 総合研究所等と行なっていました。 建物1棟の1年間の熱料金を、販売 熱量と関係なく決めてしまうという ビジネスモデルの研究です。

堀川 ヨーロッパにはそういうモデ

ルがありますよね。どち らかでご覧になられたの ですか。

下田 スウェーデンのイ エテボリで拝見しました。 m単位で熱単価が設定さ れています。その代わり に二次側の設備の操作権 は熱供給事業者が持ちま す。定額にしてしまえば、 ビル側は予算が立てやす いというメリットもあり ますし、その値段自体が 元々支払っていた熱料金 とほとんど変わらないの ならば、ビル側のデメリ



ットもありません。熱供給事業者側 は支払われる熱料金が毎年一定にな りますので、二次側設備も管理して 省エネを追求すれば、その分が自分 たちの利益になります。個別熱源で ビル管理会社が清掃や警備などと共 に省エネ努力をするのと、熱のプロ の熱供給事業者が省エネを図るのと では成果も違いますから、よいビジ ネスモデルになると思っています。

堀川 脱炭素化を進めていく中で熱 やエネルギーを製造販売しているだ けでは、熱供給事業者の経営は厳し くなっていきますよね。少子高齢化 の中では技術者も不足していきます から、二次側設備の管理を請け負う のはよいサービスです。そうしたア イデアは有望でしょうね。そのうち、 事業名から「熱供給」という言葉が なくなるかもしれません。

ディストリクトでゼロエナジー化

下田 これから、2050年までにゼ ロ・エミッションを実現するという 話が真剣に語られるようになってい くと思いますが、実際には単独で ZEBを達成できるビルはそれほど 多くありません。

海外では「ゼロエナジーネイバー フッド(エネルギー消費正味ゼロの 地域)」という概念も出てきていま す。河川水という良質な熱源を全面 的に活用している中之島2・3丁目 地域であれば、あとはヒートポンプ と建物で使う電力として再生可能工 ネルギーを調達することで、エネル ギー消費正味ゼロの地域が実現でき てしまいます。2050年を迎えるま でに、そのようなエリアをつくって

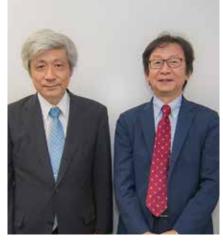
いけたらいいですね。

他にも、「ポジティブエナジーデ ィストリクト (PED)」など、ディ ストリクト (地区) を対象にした施 策が色々と出てきています。

堀川 PED は地区全体の年間のエ ネルギー生産量が、そのエネルギー 消費量を上回るような地区という考 え方ですよね。

下田 そうです。PED については、 プログラムに参加している欧州の 20 カ国で、2025年までに100カ所 のモデルプロジェクトを実現すると いう目標を打ち出しています。単独 の建物では全てで ZEB や ZEH が 達成できないから、ディストリクト でやろうという話の流れかと思いま す。

堀川 そのうち日本でも、ゼロエナ ジーディストリクトという話が主流 になってくるのでしょうか。



下田 まさにそういう素地があるの で、中之島2・3丁目地域で取り組 むことができたらいいですよね。関 西電力でしたら、このエリアを賄え る規模の再生可能エネルギーの電源 を持っていそうです。

堀川 他のエリアでもそのようなモ デルが出てくると、地域熱供給がま た注目されていくでしょうね。

下田 まさにそうですね。本日はあ りがとうございました。

下田 吉之 氏 略歴

Shimoda Yoshiyuki

1990年大阪大学大学院工学研究科博士後期課程修了。 大阪大学先端科学技術共同研究センター助教授、大阪大 学大学院工学研究科准教授等を経て2007年より現職。 日本学術会議連携会員。環境省中央環境審議会臨時委員 (地球環境部会)、内閣府総合特別特区評価·調査検討会 委員のほか、大阪府、豊中市、大阪市の環境審議会委員等 を務める。研究テーマは、都市・国土の民生部門エネルギ -需要のモデル化、地域冷暖房・建物の熱源システムの最 適化など。著書に「都市エネルギーシステム入門」(学芸 出版社、2014年) がある。



堀川 晋 氏 略歴 Horikawa Susumu

1984年早稲田大学大学院修士課程修了、日建設計入社。 以後、サスティナブル建築から大規模複合施設や先端研 究施設など、幅広い多数の国内外プロジェクトについて環 境・設備設計を担当。2015年より現職。東京工業大学、 早稲田大学、慶應義塾大学の非常勤講師を歴任。主な受 賞にASHRAE Technology Award First Place/YKK80 Building (2017)、Shogakukan Building (2019)、省 エネ大賞/田町駅東口北地区におけるスマートエネルギー ネットワークによる省エネまちづくり (平成28年度)、空 気調和・衛生工学会賞 技術賞/関電ビルディング (2007) などがある。

