

セミナー：「改正省エネ法施行で広がる放射（輻射）冷暖房システム

働く人を幸せにする放射（輻射）空調 ～デベロッパーの立場から

2017.9.11

三菱地所（株） 開発推進部専任部長 エリアマネジメント室
（一社）エコツエリア協会 専務理事

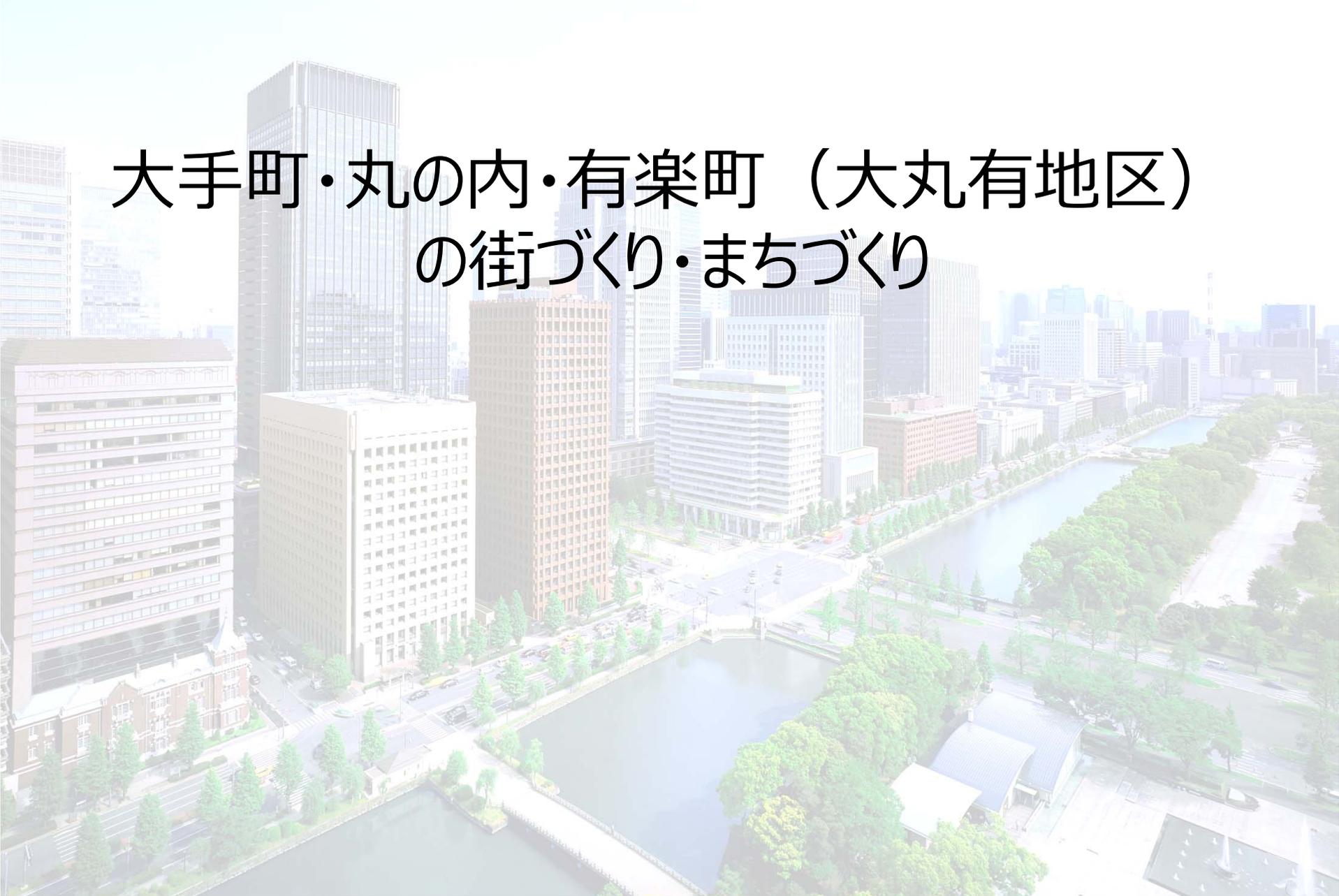
村上 孝憲

冷房、暖房、換気システムは、建物におけるエネルギーの使用や室内環境のクオリティに対して大変重要な役割を果たしています。これらのシステムの最たる目的は、居住者にとっての快適で、健康的で、生産性の高い環境を提供することです。

現代のオフィスでは、従業員を雇うことは冷暖房換気設備の使用量のおよそ100倍もかかることを認識すべきです。つまり、1%の生産性の低下が冷暖房換気設備の総エネルギーに相当するのです！

Professor Olesen

(ワーカー絶賛！輻射空調より)

An aerial photograph of a city district, likely in Japan, featuring a prominent river or canal. The scene is dominated by a mix of architectural styles, including several tall, modern glass skyscrapers and older, more traditional brick buildings. The river is bordered by lush green trees and a paved walkway. The overall atmosphere is that of a well-developed urban area with a blend of old and new architecture.

大手町・丸の内・有楽町（大丸有地区）
の街づくり・まちづくり



- 区域面積 : 約**120ha** - 指定容積率 : **1300%** (一部**700%**、**900%**、**1200%**)
- 建物棟数 : 約**100棟** - 就業人口 : 約**28万人**
- 建物延床面積 : 約**800ha** - 企業数 : 約**4,300社**
- 上場企業数 : **97社** (連結売上高 : 約**130兆円**、日本の総売上高の約**9%**)
- 駅乗車人員 : 約**152万人** (28路線13駅)



大丸有地区のまちづくりの変遷

第1次再開発 (1890~)



第2次再開発 (1950~)



第3次再開発 (1990~)



丸の内再構築（第三次再開発）

First Stage

2002



丸ビル

2003



三菱UFJ信託銀行
本店ビル

2004



OAZO

2005



東京ビル

2007



ザ・ペニンシュラ東京

Second stage

2007



新丸ビル

- ・エコツェリア
(環境戦略拠点)
- ・創生ビレッジ
(ベンチャー支援)

2012



丸の内パークビル

- ・三菱一号館美術館
- ・三菱一号館前広場

2014



大手町フィナンシャルシティ

- ・医療モール
(メディローカス)
- ・金融人材養成
(東京金融ビレッジ)
- ・環境共生施設
(エコミュージアム)

2015 2016



大手門タワー・J Xビル/
大手町パークビルディング

- ・濠水の浄化施設
- ・ビジネス・エコシティ・センター
- ・ホトリア広場
- ・サービスアパートメント

2016



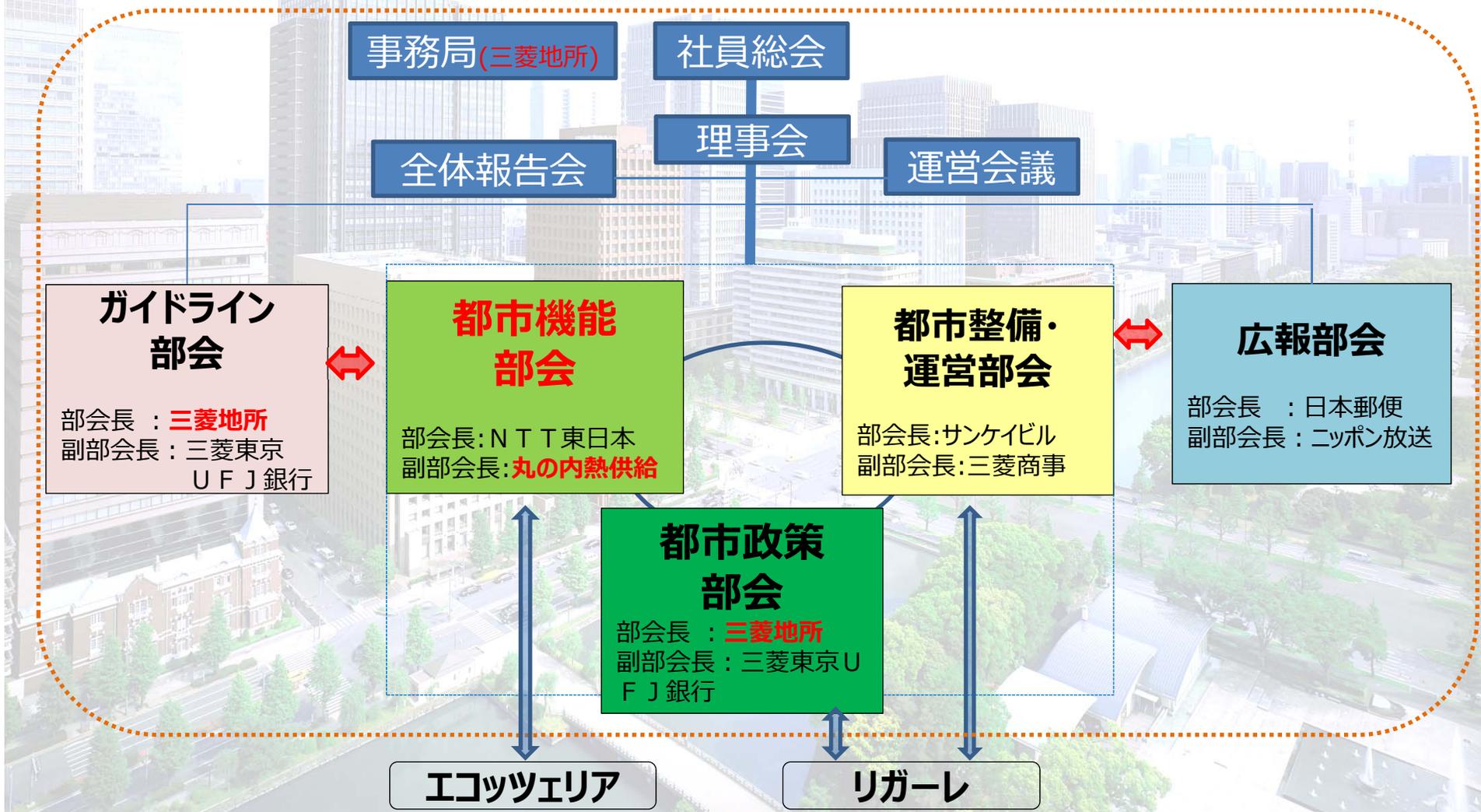
大手町フィナンシャルシティ
グランキューブ

- ・井水利用の温浴設備
- ・海外企業支援センター
- ・和風宿泊施設 (星のや)

個別ビルにおける先進機能

(社) 大丸有協地区まちづくり協議会

- 企業、団体及び行政等のまちづくりに係る主体との連携を図り、都市空間の適切かつ効率的な開発、利活用等を通じたまちづくりを展開することにより、当地区の付加価値を高め、東京の都心としての持続的な発展に寄与することを目的に設立
- 1988年に地権者等60者により設立(現在は、会員86者)



大丸有地区ならではの公民連携（PPP）街づくり組織

【 Public - Private Partnerships 】

大丸有地区まちづくり懇談会 （1996年設立） 公民合意形成

再開発・街づくり
地権者合意形成

千代田区

東京都

J R東日本

一般社団法人
大丸有地区
まちづくり協議会
(大丸有協会)

1988年設立

一般社団法人
大丸有環境共生型
まちづくり推進協会

(エコツェリア協会)

2007年設立

サステナビリティ
R & D 環境共生

NPO法人
大丸有エリア
マネジメント協会

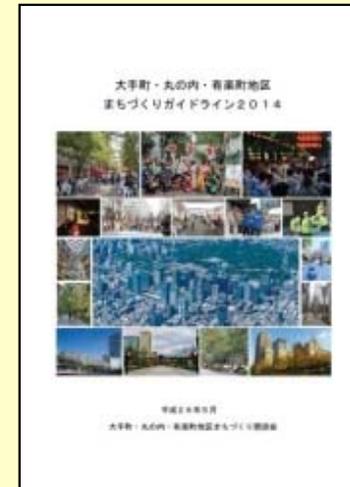
(リガーレ)

2002年設立

エリアマネジメント運営
公的空間運営受託

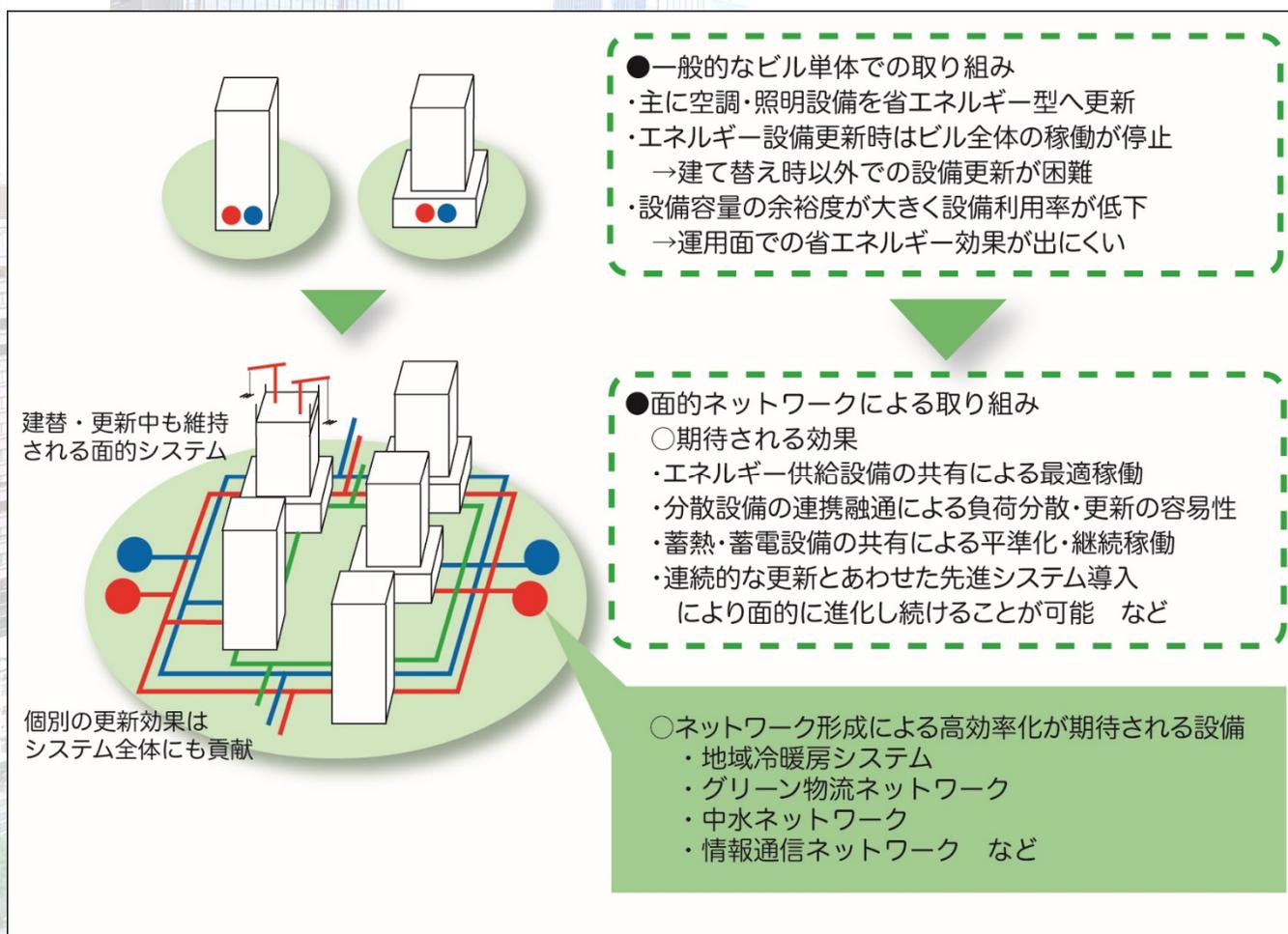
大丸有 まちづくりガイドライン

ハード・ソフト
両面からの総
合的な街づく
り指針



持続的な成長のためには、**低炭素都市**の実現に向けた取組が重要

▼地域冷暖房システムの高効率化等、**面的なエネルギーの最適化・省エネルギー化**や**再生可能エネルギー**の積極的活用が求められる



地区で一体となった面的なライフラインを実現する洞道整備

▼三菱地所・東京商工会議所・東京會館による共同プロジェクト 「(仮称)丸の内3 - 2計画」

熱

周辺建物へ蒸気・冷水をはじめとする熱の供給
(地域冷暖房施設)

水
(雑用水)

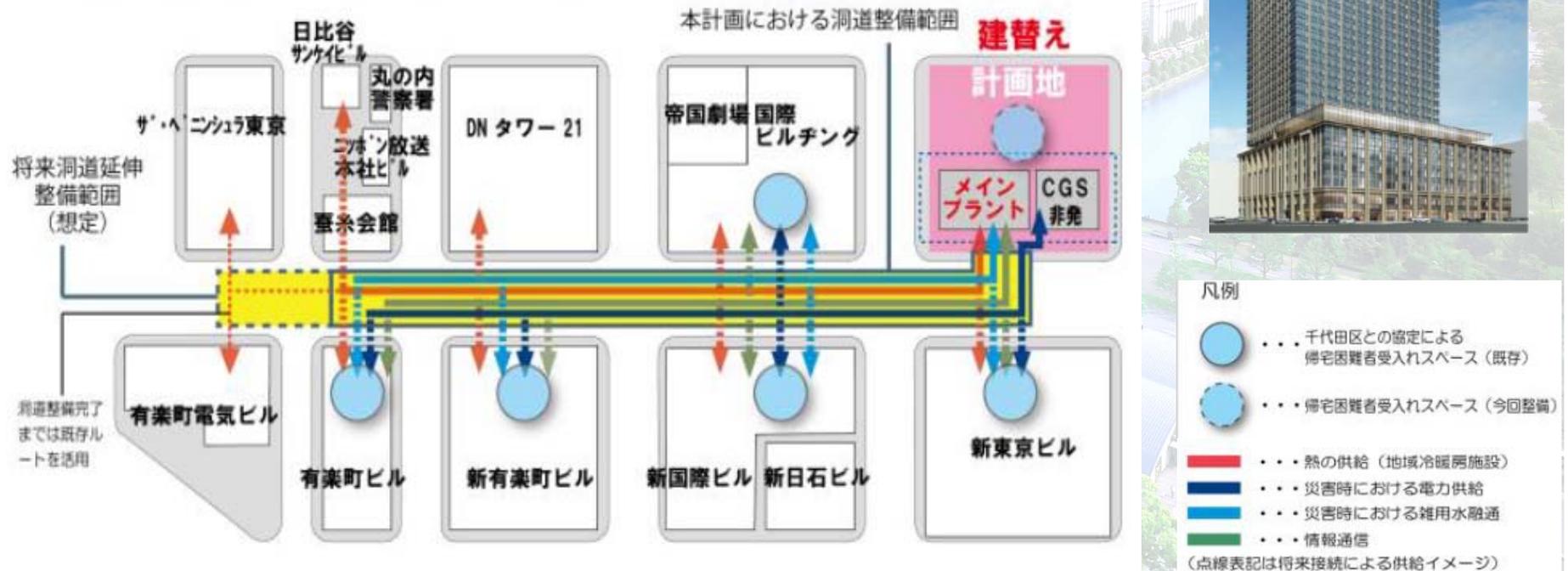
災害による断水時における雑用水の融通
(災害時におけるトイレ利用等)

電力
(非常用)

災害時に帰宅困難者受入れスペースへ電力を供給

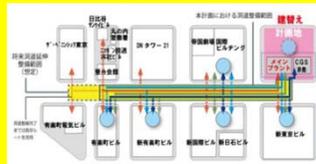
情報

耐震性の高い洞道に守られた情報通信設備網の構築



【川上】

電源の選択 エリア全体でのインフラ計画



- ・地域の再生可能エネルギーなどを組合せ、良質な（環境性が高く、かつ安価な）電源の構成

【川中】

効率的なエネルギーコントロール



- ・電力のアグリゲート機能
- ・地域冷暖房インフラの整備
- ・ビル間の電力融通（非常時のみで検討中）

【川下】

効率的なエネルギーの使用



- ・高効率インフラの整備
- ・LEDなどの高効率機器の選択

「一般電力」と「再生エネルギー」を組合せ、安価で良質な電力を供給

川下

川上

▼新丸の内ビル



電力
アグリゲータ
(エナリス社)

部分供給

再エネ供給
専用PPS

一般電気
事業者

復興支援



ウツティかわい/バイオマス発電

循環型社会



バイオエナジー/バイオガス発電

自産自消



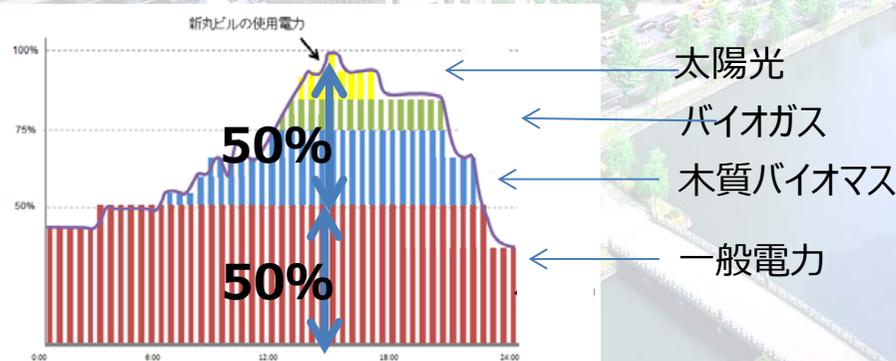
ちばりサーチパーク/メガソーラー

その他再生可能
エネルギー

●復興支援
岩手県宮古市
ウツティかわい
木質バイオマス発電

●循環型社会
大田区城南島
バイオエナジー
バイオガス発電

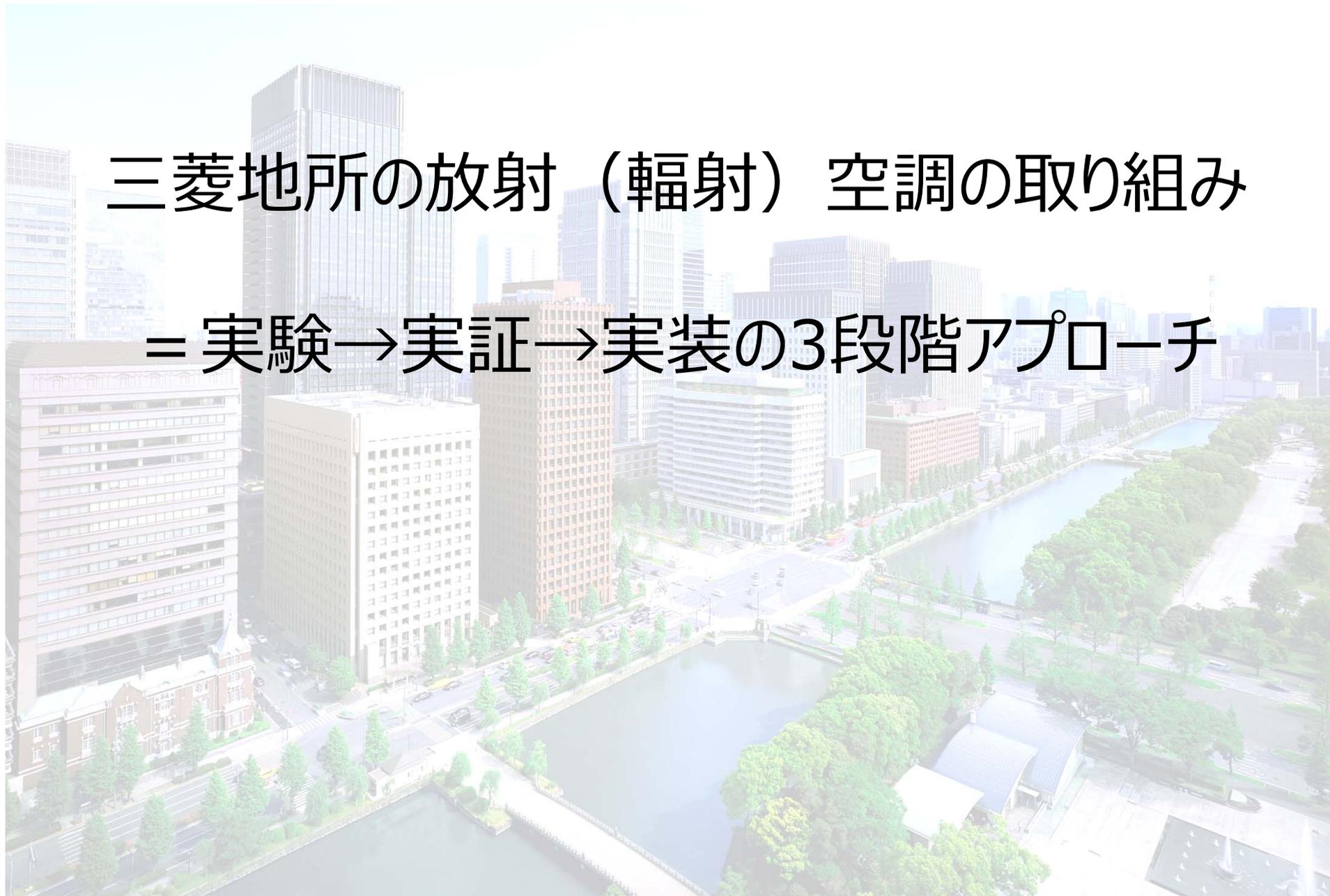
●自産自消
千葉県佐倉市
三菱地所
太陽光発電



※CO₂排出量 (年間) : 約▲25%

三菱地所の放射（輻射）空調の取り組み

= 実験→実証→実装の3段階アプローチ



実験段階

- 基礎技術の開発
- 環境性能の確認
- 普及性の検証



新丸の内ビル エコツツエリア
約80㎡ 2009年9月竣工



大手町ビル 三菱地所執務室
約360㎡ 2010年7月竣工

実証段階

- 技術の実用化（信頼性、汎用性）
- 管理運用方法の確立
- 実用化での環境性能の確認
- コスト検証

テナントビル



茅場町グリーンビルディング
約2900㎡ 2013年4月竣工

大規模 テナントビル

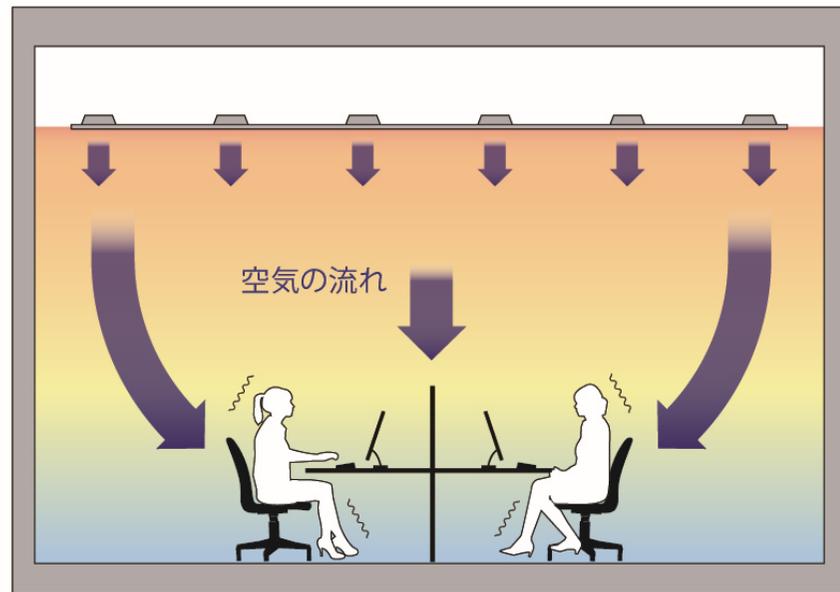


大手門タワー・JXビル
約2800㎡ 2015年11月竣工

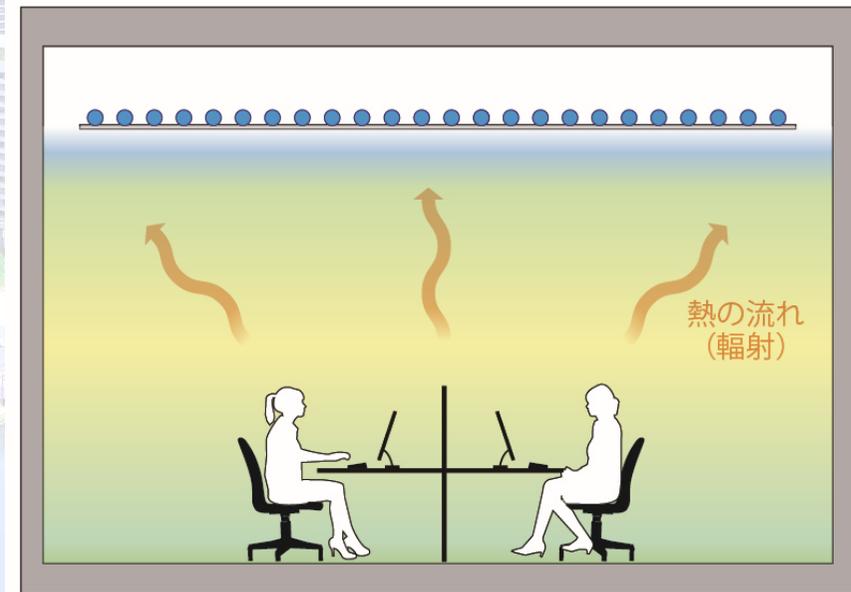
ハイブリッド輻射空調システム

- 一般的な「対流」による空調ではない、「輻射」による空調
- 天井面の輻射パネルを冷温水や空気で冷却、加温
- 静穏で温度ムラのない快適なオフィス環境を実現
- 空気から水への熱搬送方法の変更による大幅な省エネ

従来空調（送風主体）



輻射空調システム



(出典)株式会社トヨックス ホームページ

- 輻射空調を行う天井面は、二種類の機能の異なる輻射パネル（金属製）を主として構成。

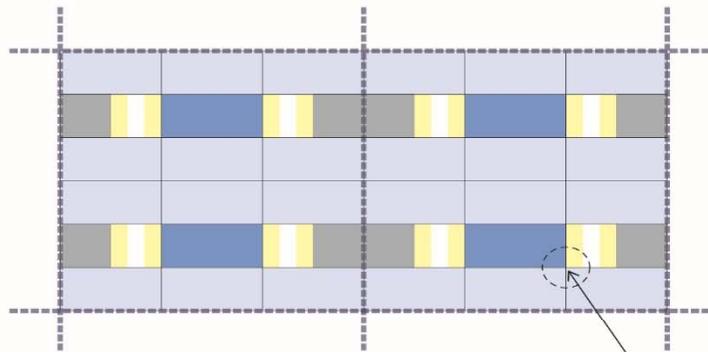
水輻射パネル



空気輻射パネル



空気輻射パネルの配置

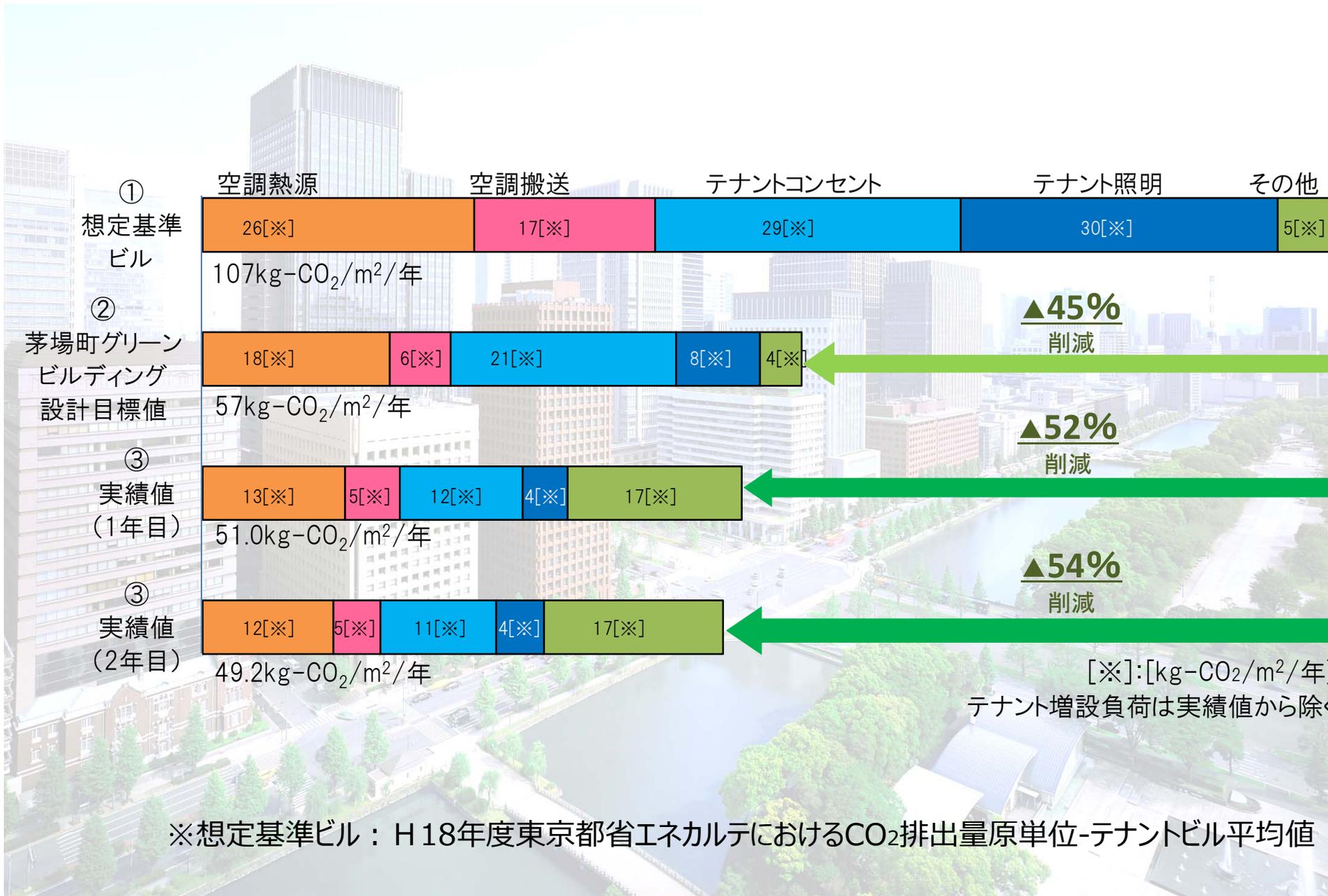


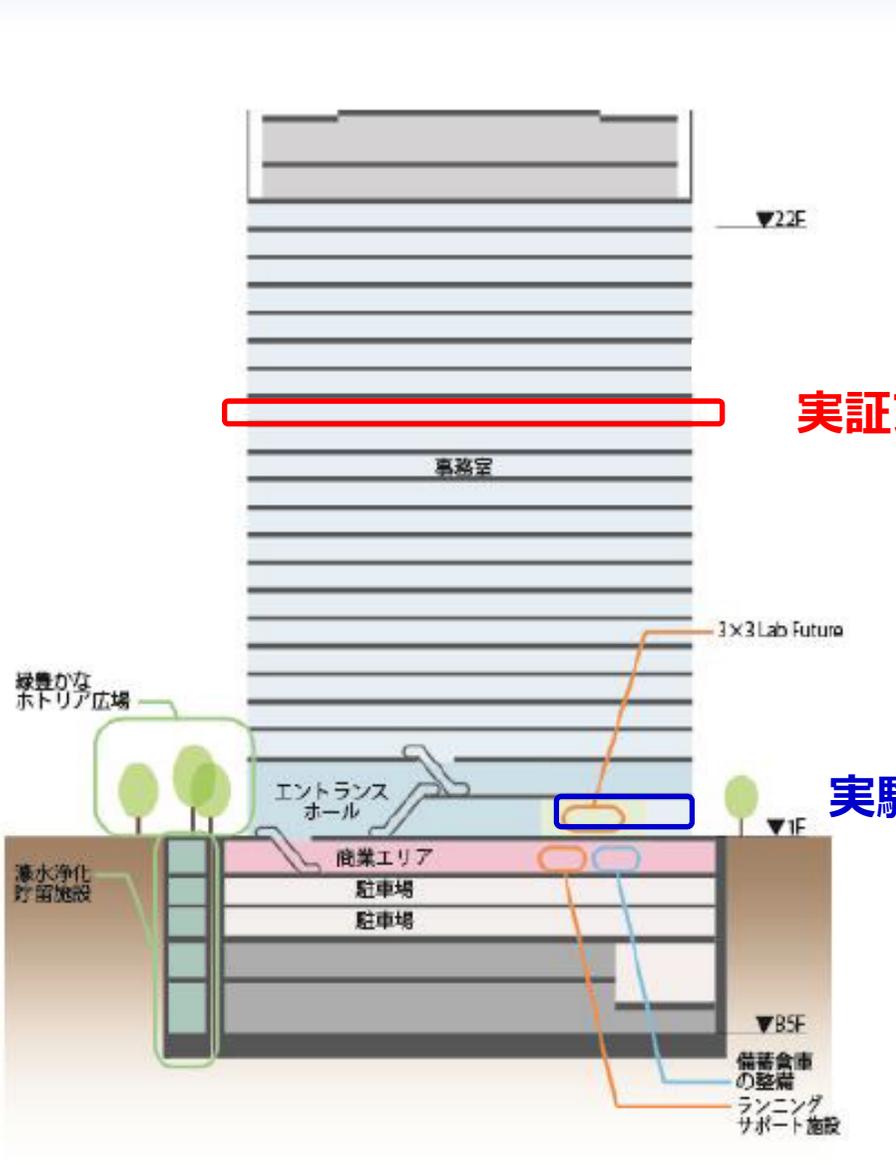
輻射パネル設置イメージ

凡 例	
	水輻射パネル
	空気輻射パネル
	設備パネル
	照明器具
	3.6mモジュール

耐震性能の確認

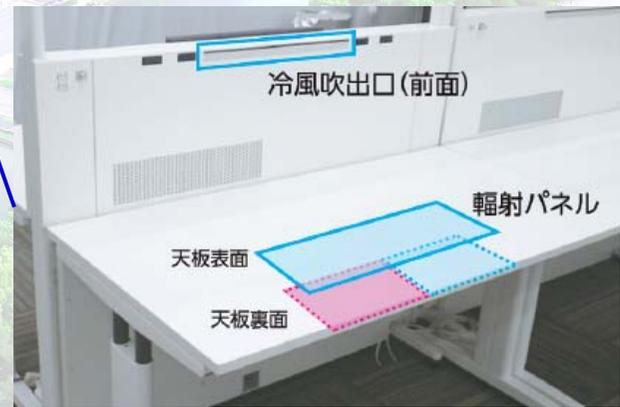
金属製のパネルを用いる輻射空調では一般のシステム天井と比較して天井の重量が増加するため、実物大の加振実験を行い、天井下地の強度や落下防止対策（ワイヤーの設置等）を確認。



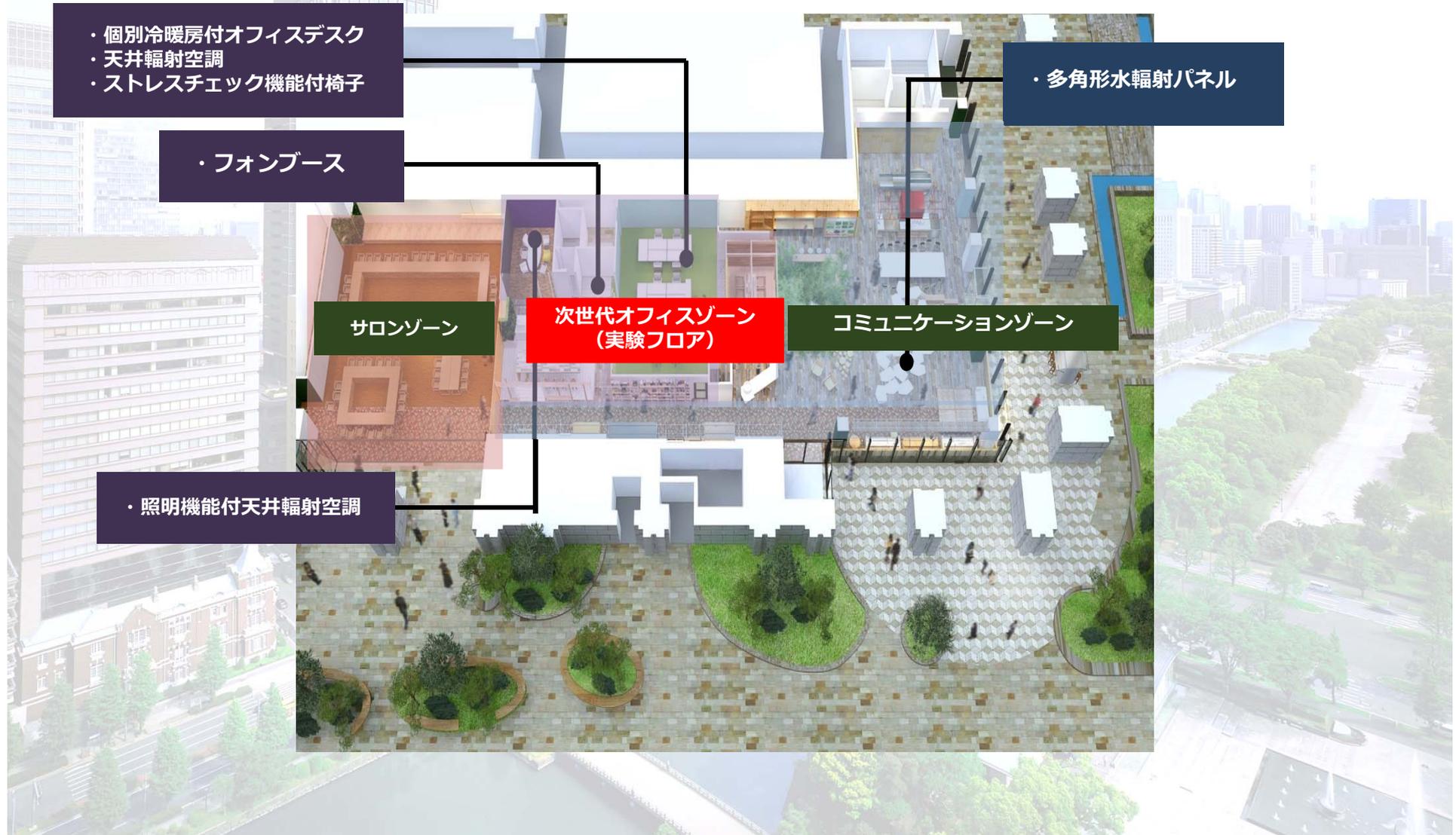


実証フロア

実験フロア



国内外の企業や人材が様々なテーマで幅広く交流し、ビジネスを創発するためのスペースです。
次世代オフィス環境技術やこのエリア独自のさまざまな取組みをご覧いただくことができます。





■ 空調

- 天井輻射空調
- 個別冷暖房付きパーティションデスク

■ 照明

- サーカディアンリズムの間接照明
- タスク照明

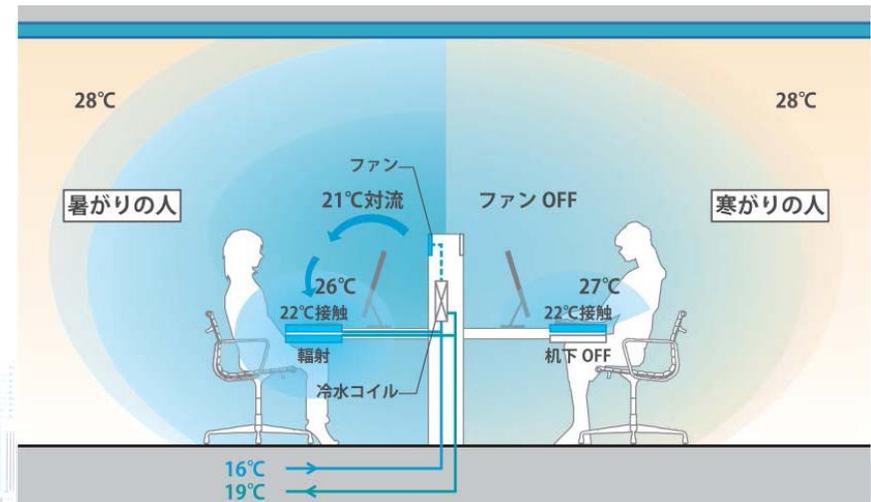
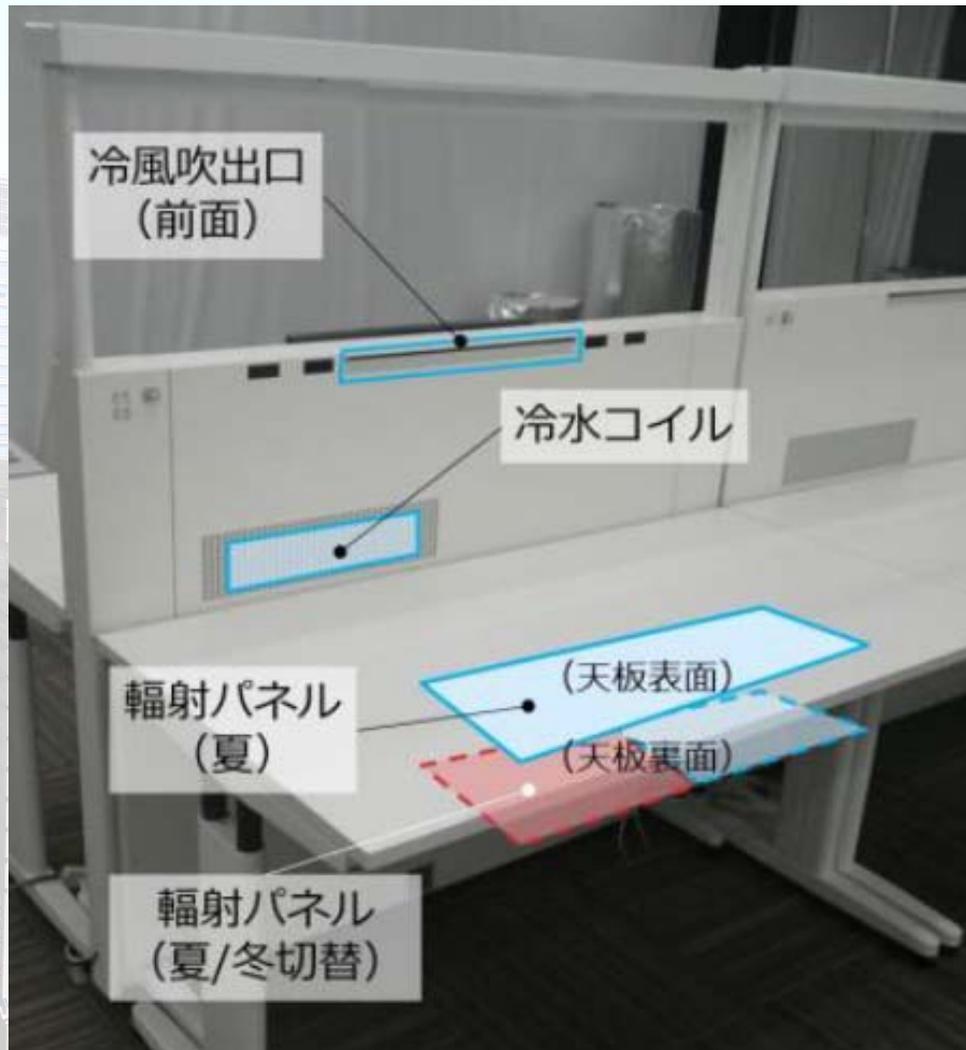
■ 椅子

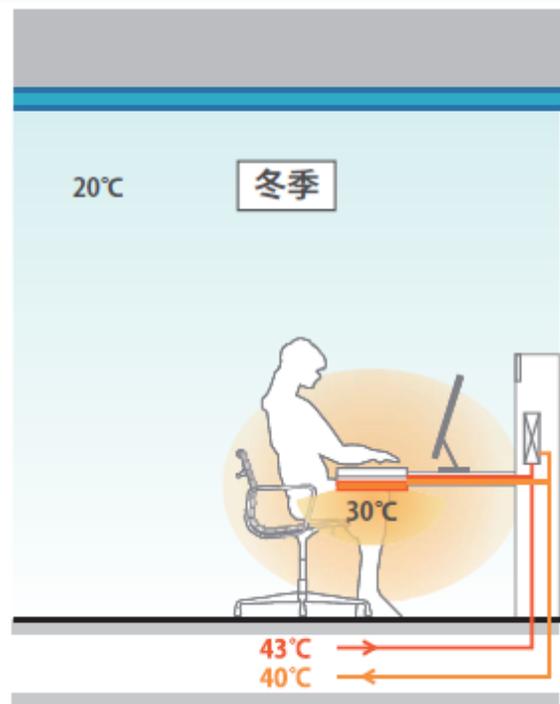
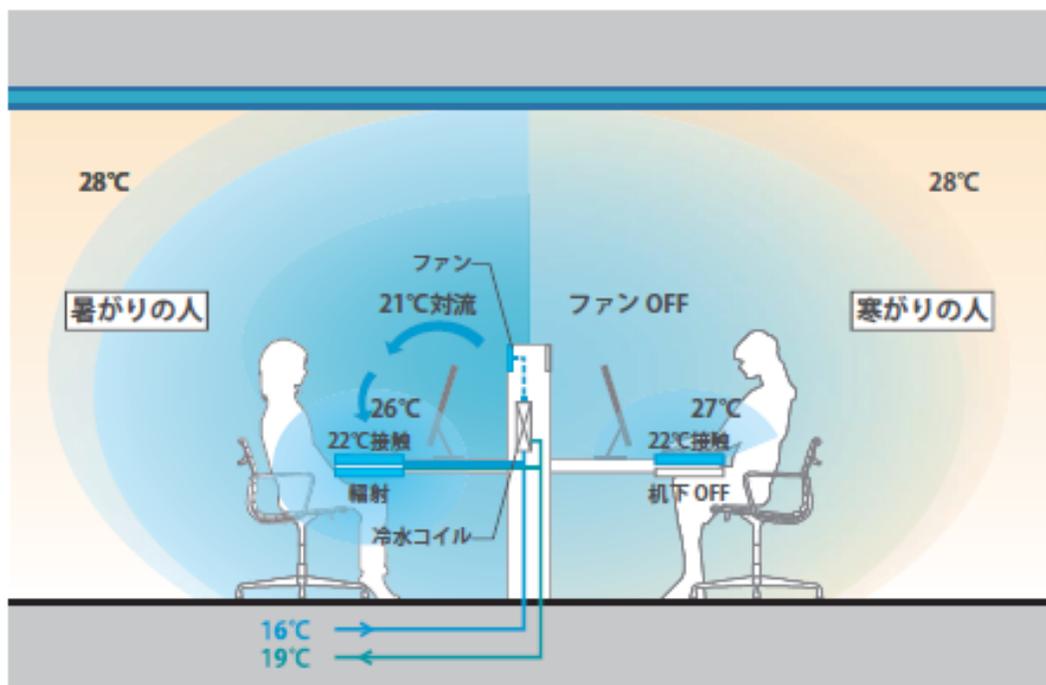
- 快適（ストレス）センサー付き椅子

「省エネ」と「個人の快適性と知的生産性」を

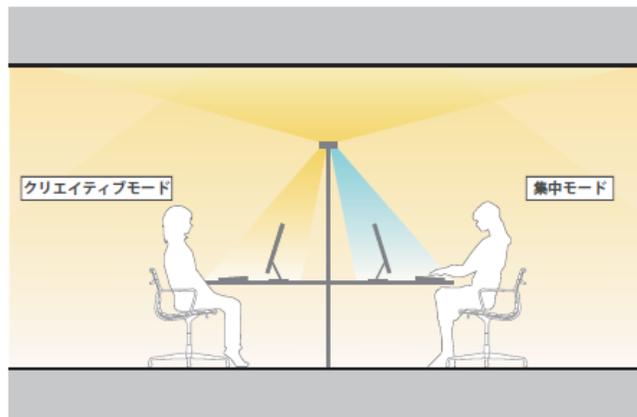
両立させる次世代オフィス

更に「センサー」による **快適度を自動判定**



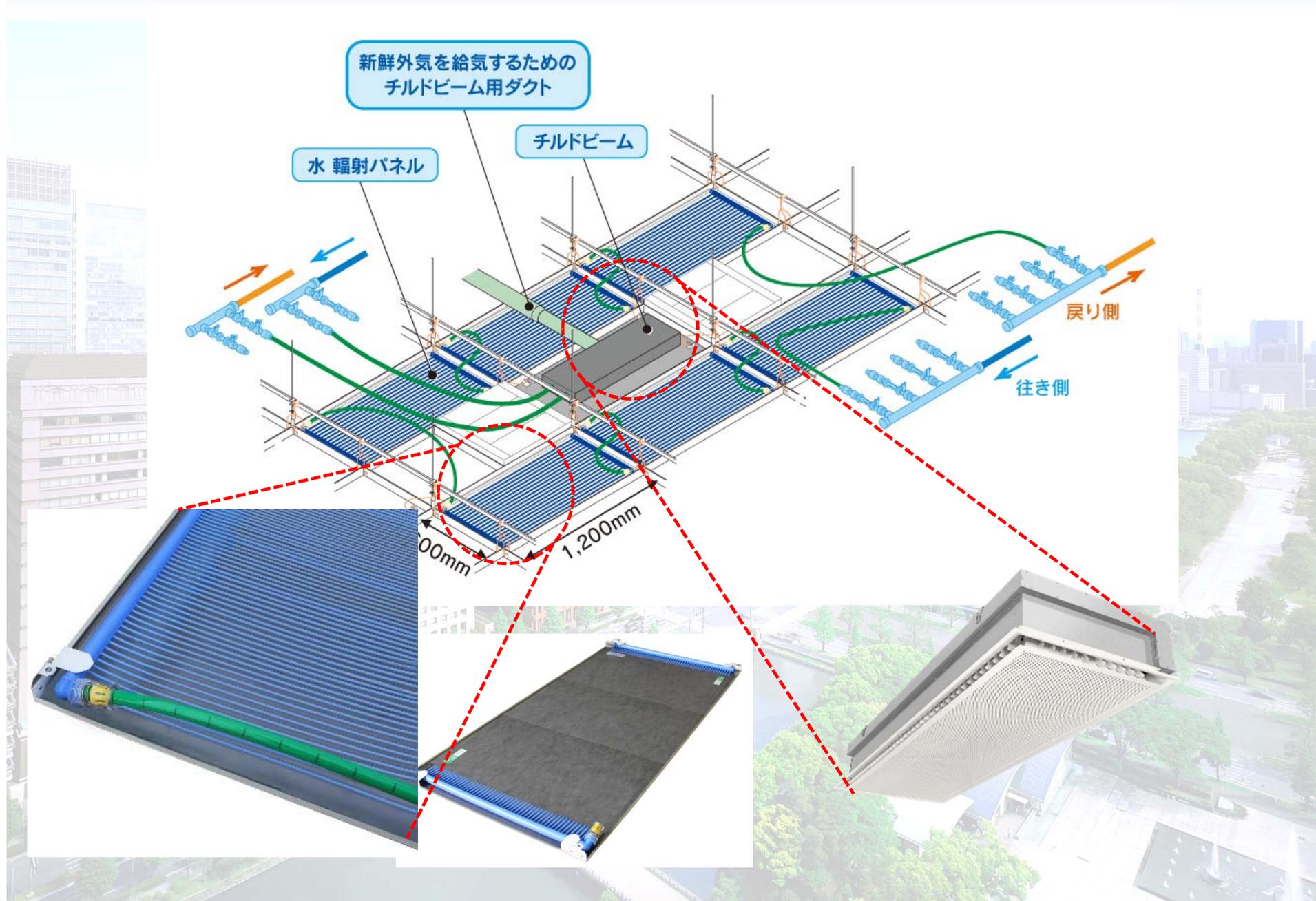


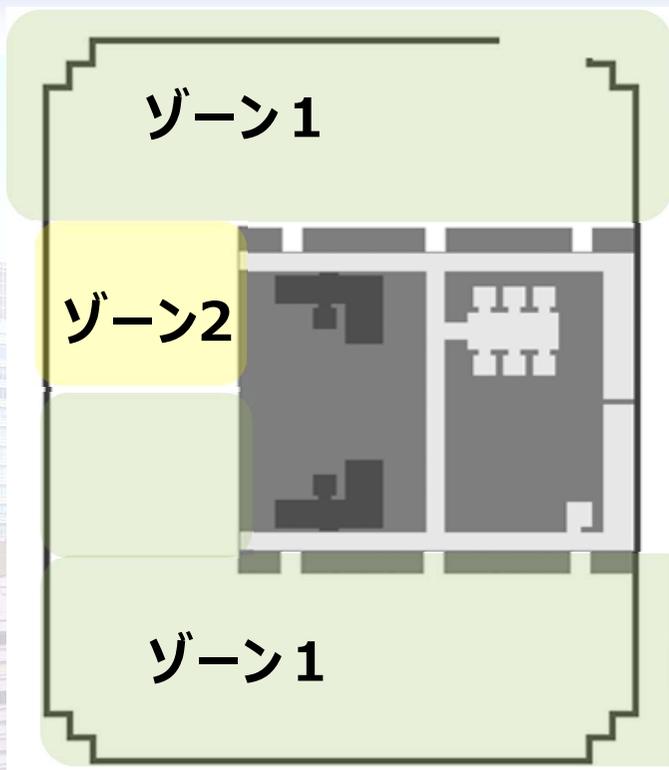
好みの温熱環境が可能



好みの照明環境が可能







■空調

- 輻射空調(ゾーン1)
- 個別冷暖房付きパーティションデスク(ゾーン1,2)

■照明

- サーカディアンリズム機能付天井照明(ゾーン1)
- サーカディアンリズム機能付タスク照明(ゾーン2)
- 画像センサ(ゾーン1)



生産性向上による新たな価値創造に向け、 「働き方改革推進委員会の創設」及び「本社移転」を決定

<働き方改革の主な取り組み>

働く場所と時間を社員が自由に選択できる環境の整備

- ・「フリーアドレスの執務スペース」と「多様な空間を備えた共用スペース」により、働く場所の選択肢を最大化
- ・「勤務場所制限のないテレワーク制度」の導入により、働く場所の選択肢を拡大
- ・空調、照明等の「新技術の実証実験」により、創造性を高める場所を創出
- ・「時間単位有給休暇制度とフレックスタイム制度の併用」により、多様な働き方に対応する勤務制度の実現
- ・AI導入を視野に入れた「ペーパーレス化」の推進により、社員が自由に使える時間を最大化

社内外のコミュニケーションを促進するオフィス環境の整備

- ・「巨大共用スペース」と「内部階段等の社内動線の工夫」により、社内外の知の交流による価値創造を触発
- ・「センサー等IoTを用いた移動データ取得・AI解析」等によるコミュニケーションを活性化する最適配置を実現

社員のベストパフォーマンス発揮を支える健康経営の推進

- ・食を通じたコミュニケーションと健康増進の視点を踏まえた「新たな社員食堂」を復活
- ・「健康経営の推進施策と連動した各種セミナー」の実施と「カフェテリアプランによる費用補助制度」の導入

○空調、照明等の「新技術の実証実験」により、創造性を高める場所を創出

創造性を高める空間を創出する新技術の実証実験を実施予定。先進技術をテナントビルとして初めて導入した「茅場町グリーンビル」や、業種業態の垣根を越えた交流・活動拠点「3×3 Lab Future」(大手門タワー・JXビル)における空調、照明システムの実証実験等で蓄積した知見を活用する。



新本社全体像(イメージ)



社員食堂(イメージ)

2017年2月16日 新聞発表

An aerial photograph of a city skyline, likely Tokyo, featuring several prominent skyscrapers and modern office buildings. A wide river flows through the city, bordered by lush green trees and walkways. The sky is clear and blue. The text is overlaid on the center of the image.

働く人を幸せにする
= 働き方改革と健康経営

政府主導により、「働き方改革」が推進されているが、単なる残業時間削減に留まらない、一歩進んだ施策が求められている

働き方改革 政府主導の働き方改革

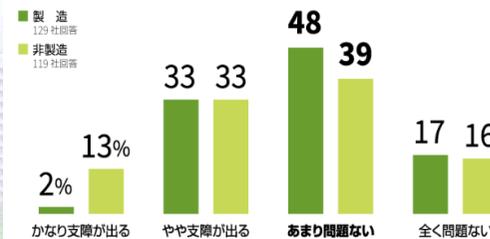
政府の主導による働き方改革実現会議にて、2017年3月26日に「働き方改革実行計画」が策定。日本における働き方改革実現は、政府主導により急速に推進されている



働き方改革 残業時間削減のみではない働き方改革

政府が進める残業時間上限規制に対しては、賛否両論の意見となっており、単なる労働時間規制以上の対策を求められている

残業上限規制（年間 720 時間以内）が適用されると、現状の体制のもとでは事業に支障が出ますか。



(出所) 29年4月ロイター企業調査



(出所) 2017年3月27日毎日新聞

企業が迫られているのは、単純な残業時間削減ではない、抜本的な改革

「働き方改革」の推進に当たり、企業は「健康経営」「ダイバーシティ経営」等への取り組みを通じ、様々な価値基準に基づく人材育成、人材の活用化が求められている

健康経営 政府主導による取り組み 働き方改革 ダイバーシティ経営の拡がり

「健康経営銘柄」の導入、健康推進関連の調査事業(※)や、「日本健康会議」等による企業経営者層、自治体首長がコミットした健康づくりが急速に推進されている

企業のダイバーシティ経営の取組は大企業のみならず、地方の中堅・中小企業まで広がっている
多様性に富んだ人材活躍は、働き方の多様性にも直結しており、その推進を期待されている



ヒトは良いリソースであればあるほど、能動的に良い環境に流出してしまう
「働き方改革」は雇用安定という面からも重要な経営課題である

(※) 昨年度、野村総研を主幹事、三菱地所を副幹事とする「丸の内発健康街づくり連合会」は、経済産業省事業（平成27年度補正予算IoT推進のための新産業モデル創出基盤整備事業）に選定されております。

大丸有地区では2017年4月20日「丸の内WELL-BEING宣言」を発表

- ✓ 企業経営の本質は、従業員のWELL-BEINGと企業の持続的成長を両立させること
- ✓ その具体的手段として働き方改革、健康経営の推進を図る
健康経営の推進に向けた「丸の内WELL-BEING宣言」

我々有志企業による「丸の内健康経営倶楽部」は、企業を持続的に成長させる「健康経営」とは何か、を考えるためにここ東京丸の内に集い、討議した。より良き社会、より良き日本の未来を見据えながら、有識者を交え議論を重ねた結果を、丸の内健康経営倶楽部として、以下「丸の内WELL-BEING宣言」にまとめ発表する。

＜丸の内WELL-BEING宣言＞

我々は、より良き社会づくりに資する新しい価値創造の主体として、従業員一人ひとりが活気に溢れ、自己の能力を最大限に発揮できる組織でなければならない。その観点から、従業員の健康増進は、経営の重要なテーマのひとつの認識に立ち、従来主流だった不健康要因の除去にとどまらない“積極的健康”の増進に取り組む。そして、積極的健康、すなわち従業員が身体的、精神的、社会的に良好（WELL-BEING＝幸福）な状態を基盤に、従業員の高いやり甲斐、働き甲斐（ワークエンゲージメント）を醸成することが企業の持続的成長に不可欠であるとの考えを共有した。

丸の内健康経営倶楽部に参加する各社は、従業員のWELL-BEINGと企業の持続的成長の両立に向け、以下の活動に取り組むことを宣言する。

1 個社の取り組み①＝「健康な会社」づくり

従業員の高いやり甲斐、働き甲斐を生む企業の理念、ビジョン、ミッションを、実業を通じて社会に提示できているかを常に確認し、「社会から高い評価と信頼を得て、従業員が誇りに思える企業（＝健康な会社）」づくりを進める。

2 個社の取り組み②＝自律支援

昨今の働き方改革を好機と捉え、企業の掲げる目標を共有することで働き甲斐を醸成しながら、従業員が自己選択的にキャリア形成と心身の健康を両立できる人材になるよう、従業員の自律を支援する。

3 企業同士の取り組み＝知見の共有、連携及び発信

参加企業による「連絡会」を設置し、各社の取り組み、知見、経験を共有するとともに、トップランナー方式により、先進的な取り組みを倶楽部参加企業間で合同で実施する等、倶楽部だからこそ可能となる協同活動を展開する。また、これらの活動で得られた知見を、広く社会に発信し、産業界全体の活性化、日本全体の成長に繋げる。

2017年4月20日 丸の内健康経営倶楽部



健康経営倶楽部 会員一覧

杉山 博孝 (発起人)	三菱地所株式会社 取締役会長
系藤 敏一 (発起人)	株式会社ルネサンス 代表取締役会長
大久保 伸一 (発起人)	凸版印刷株式会社 専務取締役
平井 嘉朗	株式会社イトーキ 取締役社長
江田 麻季子	インテル株式会社 代表取締役社長
吉澤 和弘	株式会社NTTドコモ 代表取締役社長
磯崎 功典	キリンホールディングス株式会社 代表取締役社長
若島 司	コニカミルタ株式会社 常務執行役 人事部長
馬田 一	JFEホールディングス株式会社 相談役
アリソン・バーチ	JPMorgan証券株式会社 マネージングディレクター 人事部長
木曾 誠一	株式会社生命科学インスティテュート 代表取締役社長
小川 陽一郎	デロイトトーマツグループ CEO
鳥野 仁	デロイトトーマツファイナンシャルアドバイザー合同会社 代表執行役社長
白見 好生	株式会社野村総合研究所 常務執行役員
越智 仁	株式会社三菱ケミカルホールディングス 取締役 代表執行役社長
長岡 孝	三菱UFJモルガン・スタンレー証券株式会社 取締役社長 兼 最高経営責任者
村越 晃	三菱商事株式会社 常務執行役員
平野 信行	株式会社三菱東京UFJ銀行 取締役会長
大石 佳能子	株式会社メディアウ 代表取締役社長
峰岸 真澄	リクルートホールディングス株式会社 代表取締役社長
玉塚 元一	株式会社ローソン 代表取締役会長CEO

(社名50音順、役職名は宣言文発表時点)



東京都千代田区 大手門タワー・JXビル JXエネルギー株式会社様

総務部 総務グループ 近藤啓樹様 高田麻衣子様 (以下敬称略)

意識しないから、仕事に集中できる。 ガマンせずに省エネが実現できているのが、スゴイ。

オーロラ輻射が導入されている14階で勤務しています。風が吹き出すわけでもなく、音もしないので、最初は空調そのものを意識しませんでした。でもこの「意識しない」ということが凄いですね。こんなに静かで風も感じられないのに適温がキープされている。まさにオーロラ輻射のおかげなんだ、と実感しています。

静かで心地よい適温空間になり 設定温度のクレームがなくなった

近藤：輻射空調については、あまり予備知識がなく、「そういえば風が当たらないな」「静かだな」と気づいてから、その快適さを認識するようになった。
高田：このビルに移転する前は「暑い」「寒い」と常にクレーム(笑)がありました。今もオーロラ輻射のないフロアでは場所によって温度差があり、スポットで調整していますが、14階の社員から不満の声は聞こえてきません。

個別の微調整で、ほとんどの社員が 快適に、健康的に過ごせる環境に

近藤：一部の社員は、個別に冷暖房でさける輻射パネルを組み込んだタスクデスクを使っており、夏場に外出から戻ったときは、冷風が出るので便利で

す。でも内勤の社員にはタスクデスクがなくても、十分快適ですよ。

高田：女性は夏でも足元が冷えるので、以前はひざ掛けが必需品でしたが、移転後は私も、他の女子社員も使っていません。風の直撃がないからか、夏カゼもひかなくなりました。冬場、ほとんどの席に置かれていた加湿器を見なくなったし、マスクの人もいませんね。
**集約力が高まり、省エネも実現
他社にもお勧めしたい**

近藤：風や音を感じないせいか、集中



高田様：オフィスが静かなので、帰宅するとエアコンの音がうるさくて(笑)



近藤様：「未来のオフィス環境」を考えると、オーロラ輻射はピッタリだと思います

力が高まったと思います。気がつくとも退社時間になっていて(笑)。健康経営、特に女性に優しいという点でも、オーロラ輻射は他社にもお勧めしたいです。また、以前の社屋に比べ、電気代が大幅にダウンしました。当社4フロアのうち、1フロアのみ設備でここまで削減できるのは凄いこと。「ガマンしない省エネ」ですね。

※照明や他の電気製品等を含む



東京都千代田区 大手門タワー・JXビル「3x3Lab Future」様

エコツツエリア協会 事務局長 稲富雅子様
 エコツツエリア協会 マネージャー 山下智子様
(山下智子様)

私たちは、実証実験の被験者であり、PRもする立場。 環境イノベーション推進には、放射空調の普及が必要です。

当施設のオフィスでは、オーロラ放射を含めた環境配慮設備の実証実験を行っています。来訪者に放射空調の仕組みをご紹介するのが難しく、「床暖房をひっくり返したような空調」とお伝えしています(笑)。

風による冷えが解消され
 ひざ掛け、マスクも不要に

稲富：「夏はトンネルの中にいるよう」と聞いていたのですが、確かに壁のそばはひんやりしていて、風もあたらず、快適です。

山下：「首に風があたって冷えやすかったのが、解消されました。座っても立っ

ても、温度差は感じないですね。稲富：ひざ掛けがいらなくなって、湿度が穏やかに保たれているので、マスクもいらぬ。私もあまり喉を痛めな



稲富様：エコツツエリア協会の事務局長として、法人の事業運営や経理経務などをご担当



山下様：「環境共生型まちづくり」推進のための広報活動やイベントの企画運営などをご担当

くなりました。体に負担のない空調だと思えます。

オーロラ放射に納得してもらうにはリアルタイムで可視化データを

稲富：こちらには、企業や個人間の交流など、さまざまな興味をお持ちの方が来られますが、オーロラ放射についてご説明をすることもあります。体感には時間が足りないし、原理の説明もなかなか難しい(笑)。

山下：実証データを可視化したサーモグラフィが表示するといいですね。

見ただけで温度ムラがないとわかるし、オフィスでも、体調の良さがオーロラ放射のおかげだと納得できると思います。

新サービスや環境イノベーションにつながるアイデアや活動を進めたい

稲富：オーロラ放射の快適性は、仕事の中身によって感じ方が異なりますね。そういったデータをオフィスの健康管理のための新サービスなどにつなげられるのではないかと思います。

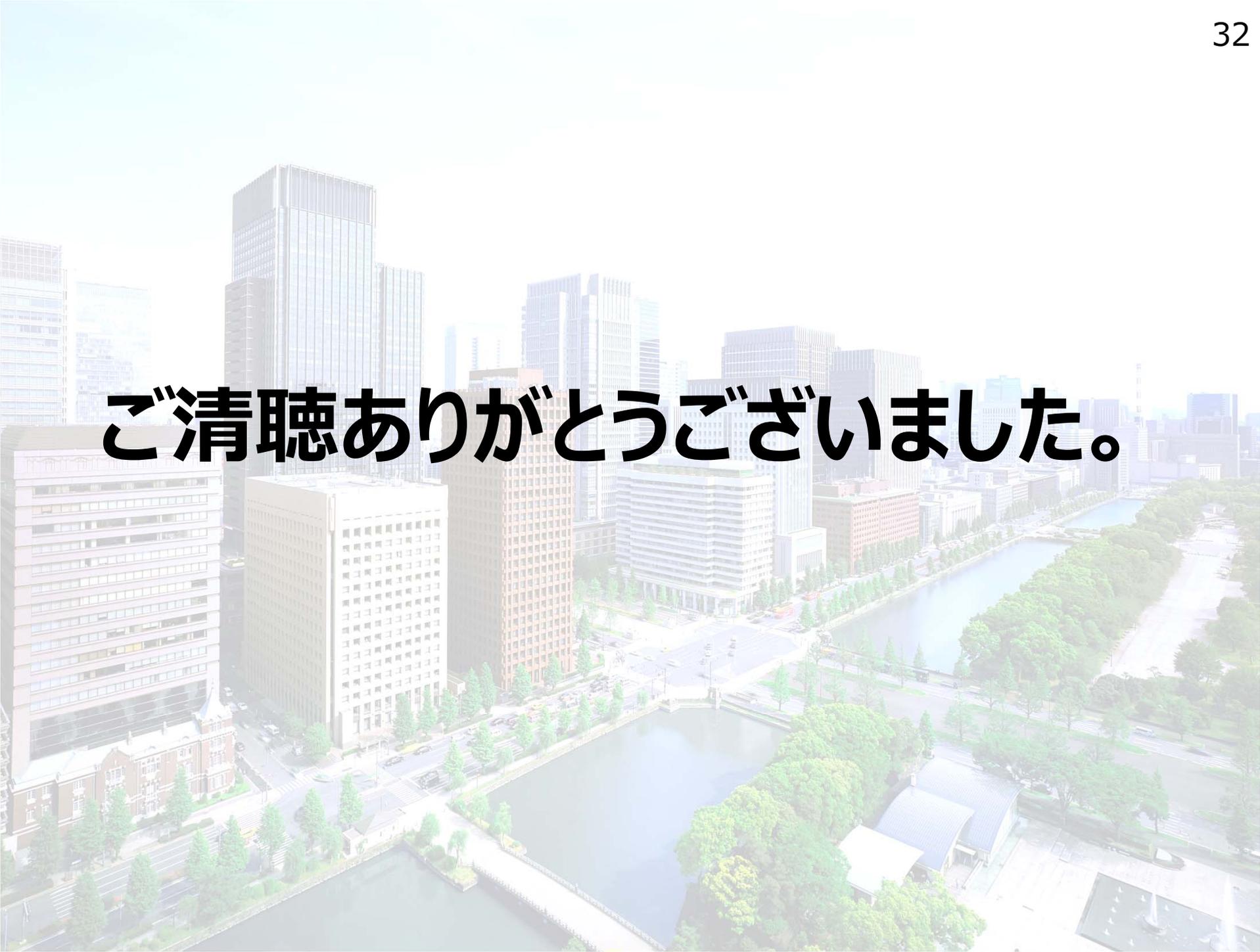
山下：私たちは、企業や団体、個人と連携していかにもイノベーションを起こすかを考え、活動しています。放射空調普及のために、イニシヤルコストが下げられるような施策を官民含めて講ずる必要性を感じますね。



環境技術の実証実験を行っている「次世代オフィス」

一般来訪者も自由に立ち寄ることのできるオープンスペース。天井に見える多角形の白いパネルは、この施設のためにデザインしたオーロラ放射のパネル



An aerial photograph of a modern city skyline, featuring several tall skyscrapers and a river winding through the urban landscape. The scene is overlaid with a semi-transparent white filter. The text "ご清聴ありがとうございました。" is centered in the image.

ご清聴ありがとうございました。