２．施策

（１）基本方針１の関連施策

基本方針１

エネルギーが最適利用され、自立性の高いまちづくり

施策と意義

施策１－１　エリアにおけるエネルギー利用効率の向上

- 地域冷暖房導入区域は区内で 25 区域あり、再開発事業等で新たに導入される区域もみられるとともに、街区間でのエネルギーの融通を行う面的利用の取組も進みつつあります。
- 自立分散型エネルギーシステムやヒートポンプ・蓄熱システムなど、環境に配慮された効率の良いエネルギーの面的利用を導入することで、建築物の省エネ化を推進するだけでなく、災害等の非常時においても電力や熱を確保することにより、レジリエンスを強化することが、気候変動への適応という視点においても重要です。
- エネルギーの効率的利用のためには、ＩｏＴやＡＩ技術等の先端技術等の活用が今後ますます期待されます。

施策１－２　建築物のエネルギー負荷の削減

- 区内の民生業務部門と民生家庭部門を合わせた二酸化炭素の排出量は、全体の排出量のうち約８割を占めており、区全体の排出量を削減するためには、個々の建築物の省エネ性能の向上を図ることが重要です。
- テレワークの推進によって排出量の増加が予測される民生家庭部門においても、対策を強化する必要があります。

施策１－３　未利用・再生可能エネルギーの活用促進

- 都市部においては、未利用・再生可能エネルギーとして、太陽光や風力、太陽熱、地中熱だけでなく、下水道や運河から回収可能なエネルギーの利用が進みつつあります。まちづくりの機会を捉えて、一層導入を進めていくことが重要です。
- 再生可能エネルギー由来の電力供給や、燃料として利用した場合に二酸化炭素を排出しない水素による発電など、近年様々な脱炭素化の実現へ向けたサービスや技術の開発が進んでおり、これらの活用を促進していく必要があります。

施策　１－１　エリアにおけるエネルギー利用効率の向上

取組１－１－１　エネルギーの面的管理・利用の促進

取組概要

- 地区内や複数の街区でエネルギー供給施設を共有し、効率的に電気や熱を融通し合うエネルギーの面的利用を促進することで、災害等の非常時においても電力や熱を確保することが可能となり、エリア単位のレジリエンスの強化を図ります。
  特に、開発事業等による都市機能の更新や街区再編などの機会をとらえて、コージェネレーションシステムなどによる自立分散型エネルギーシステムなどの高効率かつ自立性の高いエネルギーの面的利用の導入を図ります。

- 隣接する街区間では、ＩＣＴ（情報通信技術）を活用したＣＥＭＳ（地域エネルギー管理システム）の構築など、エネルギーの面的利用と最適な制御による地域全体のエネルギー効率の向上を図ります。

- 都市再生緊急整備地域においては、「都市再生安全確保計画」を策定することで、熱・電気の供給施設は安全確保に必要な施設として重要な位置付けとなることから、地域の防災性能の向上を図るため、「都市再生安全確保計画」の策定を支援します。

解説

●都市開発諸制度の活用における環境負荷低減の取組

都市開発諸制度を適用する際には、原則として一定レベル以上の建築物の環境性能を満たすとともに、エネルギーの面的利用を推進するエリアにおいては、エネルギーの面的利用の検討を行い、環境負荷の低減に寄与することが条件となっていることから、都と区が連携して開発事業者等を指導、誘導していきます。この制度は、建築物の企画、構想段階から、省エネルギー等に関する検討を行うことで、環境性能に優れた計画を実現することを目的とするものです。まちづくりの初動期から未利用エネルギーの活用やエネルギーの面的な有効活用を促進するなど、地区・街区単位でのカーボンマイナスに向けた効果の高い取組を誘導していきます。

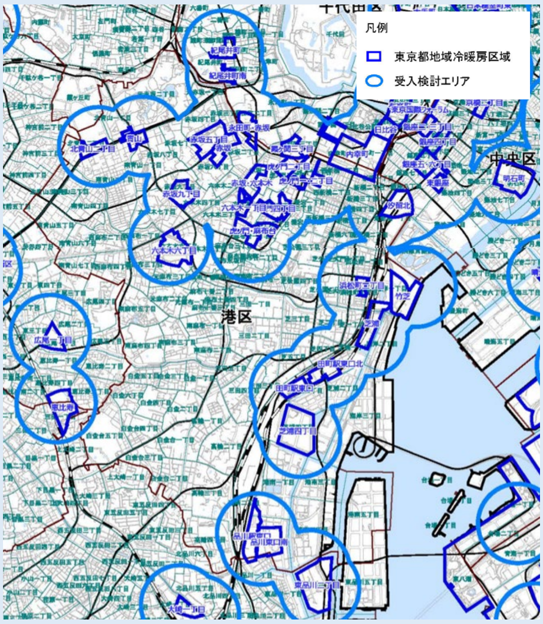


図 5-1　エネルギーの面的利用を推進するエリア

出典：新しい都市づくりのための都市開発諸制度活用方針、令和２（2020）年 12 月 24 日改定、東京都

●「都市再生安全確保計画」による熱・電気の供給施設の位置付け

大規模な地震が発生した場合における都市再生緊急整備地域内の滞在者等の安全の確保を図るための計画です。計画には、安全確保に必要な退避経路、退避施設、備蓄倉庫等の施設の整備に関する事業等が記載されます。

都市再生安全確保計画の策定によって、地域の防災性能の向上が図れるだけでなく、地域のブランド力・価値の向上や都市の国際競争力の強化に寄与する効果が期待されます。

「浜松町駅・竹芝駅周辺地区」は、多くの滞在者人口と都市機能が集積するエリアで、羽田空港へのアクセス利便性に優れた東京の玄関口となる国際競争拠点となっています。「虎ノ門地区」は、国際色豊かな多様な都市機能が集積するエリアであり、外国人にとっても暮らしやすく、交流が生まれる複合拠点となっています。この二つの地区では、都市再生安全確保計画が策定されています。

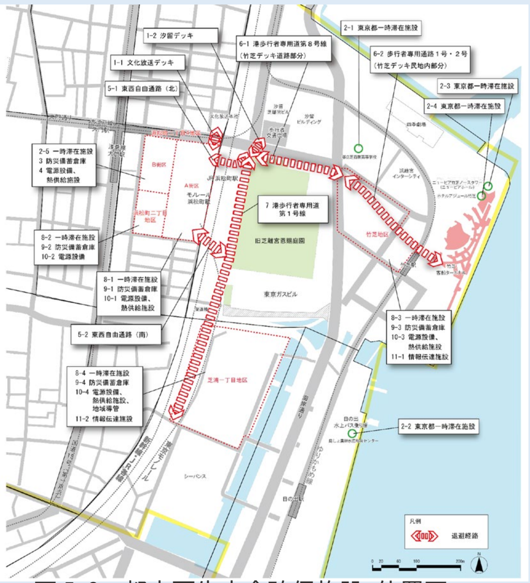


図 5-2　都市再生安全確保施設 位置図

出典：浜松町駅・竹芝駅周辺地区 都市再生安全確保計画、平成 31（2019）年３月 18 日改定

事例

●自立分散型エネルギーシステムの導入等によるエネルギーの効率的利用と災害時の持続・継続性の確保の事例（虎ノ門・麻布台地区）

虎ノ門・麻布台地区では、エネルギープラントに、大型の高効率コージェネレーションシステム（ＣＧＳ）、大規模蓄熱槽、高効率熱源機器を配置し、需要サイドの負荷予測を踏まえた電力･熱制御を行うエネルギーマネジメントを導入することで、高効率運転の長時間化を図り、一層の省エネルギー化を実現する計画としています。また、中圧ガスによるＣＧＳと非常用発電機の設置により、商用電力停止時に通常と同等のエネルギー供給を計画しています。

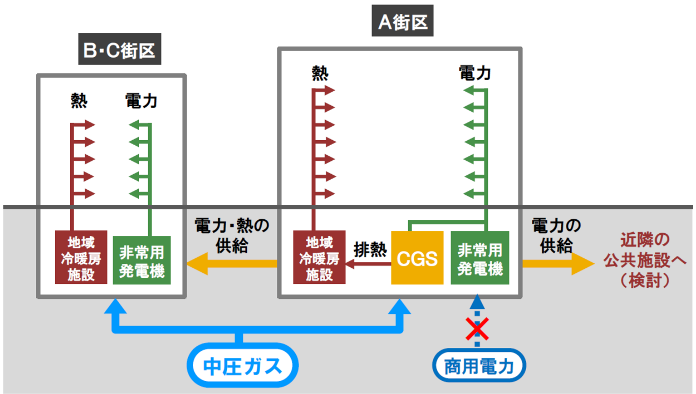


図 5-3　災害時のエネルギー等供給イメージ（商用電力停止時）

出典：都市再生特別地区（虎ノ門・麻布台地区）　都市計画（素案）の概要

事例

●田町駅東口北地区の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

区有施設のみなとパーク芝浦を含む田町駅東口北地区では、区の「田町駅東口北地区街づくりビジョン」に基づき、官民（港区、民間事業者、エネルギー事業者等）が連携し、「低炭素で災害に強いまちづくり」に取り組みました。ガスコージェネレーションシステムを中心とした、スマートエネルギーの導入、再生可能エネルギーの積極的利用、さらに需給最適制御などの取組によって省エネルギーなまちづくりを行っています。

令和２（2020）年には、二つの街区のネットワークを連携させる整備が完成し、運用を開始しました。これにより、街区をまたいでエネルギーの利用と供給が最適化され、さらなる省エネルギー化と二酸化炭素排出量の削減が期待されます。

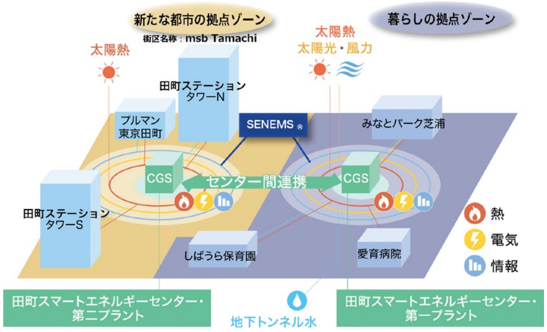


図 5-4　田町駅東口北地区の取組とスマートエネルギーネットワークの概念

出典：東京ガス HP（一部）を用いて作成

📖 コラム

北海道胆振（いぶり）東部地震における業務継続と帰宅困難者対応

平成 30 年９月６日３時７分、北海道胆振地方中東部の深さ 37㎞を震源とするマグニチュード 6.7 の地震が発生し、地震に起因して北海道内全域の約 295 万戸が停電するブラックアウトが発生しました。札幌市内中心部に位置するさっぽろ創世スクエアでは、非常用発電機による電力供給と創世エネルギーセンターのＣＧＳ稼働による熱及び電力の供給を受けることができました。また、札幌市役所本庁舎では非常用発電機の稼働と創世エネルギーセンターから供給を受けた熱により、周辺がブラックアウトしている中でも、機能面においては平常時と同様の業務継続が可能となりました。

札幌市役所では市民や来街者のための携帯電話の充電スポットを開設したほか、帰宅困難者の受け入れを行う一時滞在施設を開設し、市役所を訪れた帰宅困難者の誘導を行いました。また、エネルギーセンターが設置されている一部の民間ビルでも自主的に充電スポットの開設や帰宅困難者の受け入れを行いました。結果として、市役所、熱供給事業者、民間ビルとが連携し、エネルギーセンターに設置されたＣＧＳの電力や熱を確保できた一部のビルで帰宅困難者を受け入れられたことによって、市内中心部では大きな混乱や被害が発生せずに済みました。

図 5-5　停電時の創世スクエアの様子

図 5-6　帰宅困難者受け入れの様子

出典：札幌市提供資料

参考：平成 30 年北海道胆振東部地震対応検証報告書、平成 31（2019）年３月、札幌市

取組１－１－２ 先端技術等を活用したエネルギーの効率的利用の検討

取組概要

- ＡＩやＩｏＴ技術等先端技術等を活用したエネルギーの効率的利用の普及に向けた取組を、先端技術等を有する民間事業者等と連携して進めていきます。

- これまで収集できなかった多数のビッグデータの活用による先進的な省エネ技術等について、情報収集・情報提供を行うとともに区内開発等への導入を推進していきます。

事例

●人流等のビッグデータによる省エネ制御

地下街や駅構内など、人の往来が多く、屋外への開放部を持つ特性のある空間では、標準的なビルに比べ冷暖房などに要するエネルギーが大きくなります。これらの空間では、利用者の行動特性を踏まえた新たな空調・換気制御手法が開発されており、導入事例が出てきています。人流や気流等をセンシングして将来の環境状態を予測し、それを空調・換気制御に活用するための制御やＡＩを用いた計測・予測・結果の一連の分析から最適な運用計画を導き出すシステムです。

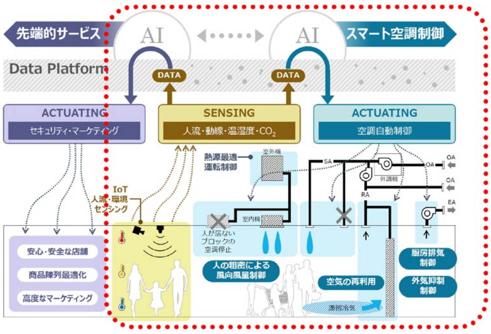


図 5-7　AI を用いた省エネ空調制御の概念図

●ＥＶ（Ｖ２Ｂ）を活用したオフィスビルでのエネルギーコスト・二酸化炭素排出量削減

民間事業者においては、太陽光発電システムに加え、Ｖ２Ｂ（「Vehicle to Building」の略で自動車とビルの間で電力相互供給する技術やシステムの略称）によりオフィスビルとＥＶでの電力相互供給をＩＣＴで最適制御し、エネルギーコスト削減や二酸化炭素削減等の有効性を検証している事例があります。

施策１－２　建築物のエネルギー負荷の削減

取組１－２－１　建築物のエネルギー負荷低減に向けた指導・誘導

取組概要

- 事業所ビル等の新築・増築などにエネルギー効率の高い設備機器など先端技術を導入し、エネルギー使用の効率化を図ります。また、ＺＥＢやＺＥＨを指向する環境性能の高い建築物の増加を図ります。

- 「港区民の生活環境を守る建築物の低炭素化の促進に関する条例」に基づき、建築物の新築・増改築を行う建築主に対し、延べ面積や用途等に応じた省エネルギー性能基準を義務付け、環境性能のボトムアップを図ります。

- 「港区民の生活環境を守る建築物の低炭素化の促進に関する条例」に基づき、二酸化炭素排出量の多い区内事業所に対し、事業活動に伴うエネルギー使用量や二酸化炭素排出量等の実績、自主的な削減目標、削減対策等の取組に関する報告書の提出を義務付け、その内容を評価した上、技術的支援等を行うことで、事業者の環境配慮に対する意識の向上を図ります。

- 区が事業者として排出する温室効果ガス（二酸化炭素）及びエネルギー消費量を削減するため、区有施設等の新築・増改築又は改修時に「港区区有施設環境配慮ガイドライン」に基づき、「建築物の熱負荷の低減」、「省エネルギーシステム」、「再生可能エネルギー」の導入を進めます。また、施設ごとに「エネルギー管理標準」を作成し、省エネルギーのための効率的な運用を定めるとともに、状況に合わせて内容を更新することで継続的な省エネルギーの取組を進めます。

解説

●低炭素化に資する建築物に対する認定制度（建築物の環境負荷削減に関する制度）

低炭素化に資する措置等が図られた建築物について、一定の基準を超える場合など、都市の低炭素化の促進に関する法律に基づく認定（低炭素建築物新築等計画認定制度）により、設備等に係る部分の容積率の不算入等の特例を受けることが可能です。

区はこうした制度について情報提供を行うとともに、制度の趣旨を踏まえた適切な運用を行っていきます。

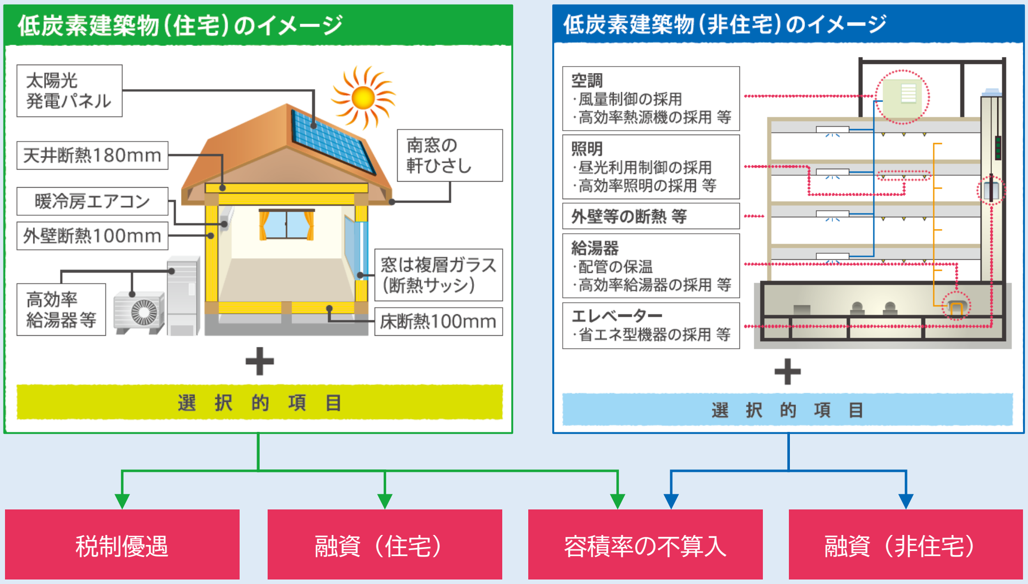


図 5-8　低炭素建築物のイメージと優遇措置

出典：低炭素建築物認定制度パンフレット（監修：国土交通省住宅局住宅生産課

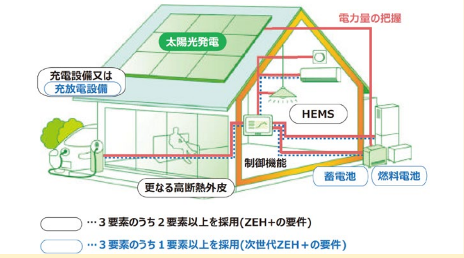
発行：一般社団法人日本サステナブル建築協会（ＪＳＢＣ））を参考に作成

🕮 コラム

住宅における低炭素化と自立性強化

住宅においては、高断熱化や太陽光発電、蓄電池、家庭用燃料電池等の導入により、低炭素化とともに、災害時等の非常時に対応するエネルギーの自立性強化を図ることができます。また、発電量を増やすだけでなく、蓄電池・燃料電池・Ｖ２Ｈ（Ｖｅｈｉｃｌｅ ｔｏ Ｈｏｍｅ）充電設備を活用して住宅内での自家消費を拡大させることにより「低炭素で災害に強い家」が実現します。

また、このように環境性能の高い『ＺＥＨ』よりも省エネルギーをさらに深掘りするとともに、自家消費化率を拡大させた『次世代ＺＥＨ+』の実証も進んでいます。



	断熱性能	再エネ除く省エネ率	再エネ含む省エネ率	再エネ等自家消費拡大措置
次世代ZEH+	強化外皮基準（ZEH基準）	25%	100%	上図黒枠のうち２要素以上を採用かつ青枠のうち1要素以上を採用
ZEH+				上図黒枠のうち２要素以上を採用
ZEH		20%		－

戸建住宅における ZEH 支援事業の主なポイント（資源エネルギー庁）

図 5-9　次世代 ZEH+の概要

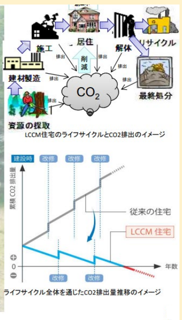
出典：資源エネルギー庁ＨＰ

🕮 コラム

建物の長寿命化によるライフサイクルにおける低炭素化とは

建築物からは、建物の使用時だけでなく、建築部材の製造、施工、改修、廃棄等の各段階においても二酸化炭素が排出されます。このような観点から、建築物の長寿命化は、建物の一生という期間で評価するライフサイクルCO_2（$LCCO_2$）の削減にも貢献することが期待できます。このため、良質な建築ストックを整備することが低炭素化のために必要です。

特に住宅においては、建設時、運用時、廃棄時において出来るだけ省エネに取り組み、さらに太陽光発電などを利用した再生可能エネルギーの創出により、住宅建設時の二酸化炭素排出量も含めライフサイクルを通じて収支をマイナスにするＬＣＣＭ（ライフサイクルカーボンマイナス）住宅の開発・普及が進んでいます。



ＬＣＣＭ（ライフサイクルカーボンマイナス）住宅の例（国土交通省）

図 5-10　ＬＣＣＭ住宅の概要

出典：国土交通省ＨＰ

取組１－２－２　老朽建築物の面的な建替え

取組概要

- 区内の面的な開発事業の機会を捉え、都市機能の集約とエネルギー利用の効率化を図るとともに、老朽化したエネルギー性能の低い建物からエネルギー性能の高い建築物へ建替えることで、安全性の確保や建築物のエネルギー負荷低減を推進していきます。

📖 コラム

集合住宅と戸建住宅のエネルギー消費量

環境省の調査によると、集合住宅と戸建住宅の世帯あたりのエネルギー消費量は戸建住宅が 40.15GJ/世帯・年であるのに対し、集合住宅は 23.15GJ/世帯・年と 42%も少ないことが確認されています。特にその差は暖房用エネルギー消費量が顕著であり、相対的に断熱性能の高い集合住宅は、戸建住宅より 64%も少ないことがわかります。集合住宅は戸建住宅に比べ、外気に接する面が小さいことや、熱容量が高いことから、同じ断熱材を使用していても断熱性能が高くなると言えます。

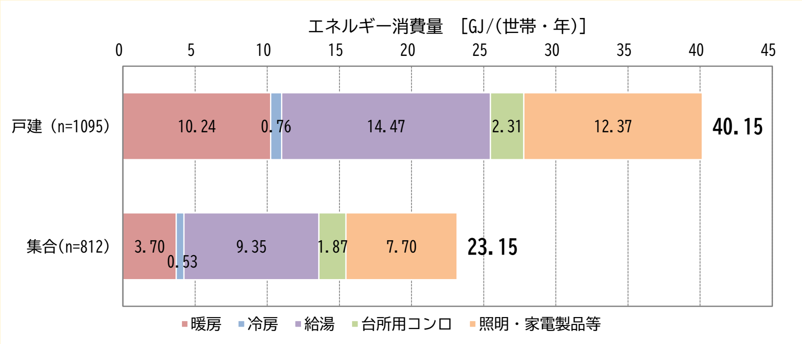


図 5-11　建て方別世帯当たりエネルギー消費量（関東甲信）

出典：環境省「家庭からの二酸化炭素排出量の推計に係る実態調査全国試験調査<統合集計>」2016 年６月より作成

施策１－３　未利用・再生可能エネルギーの活用促進

取組１－３－１　未利用・再生可能エネルギーの導入・活用促進

取組概要

- 開発事業等の機会をとらえて、太陽光や太陽熱、地中熱などの再生可能エネルギーや、排熱、下水熱などのこれまで利用されてこなかった未利用エネルギーの導入・活用を促進していきます。

- 様々な資源からつくることができ、利用時に二酸化炭素を発生しない水素等の新エネルギーの導入・活用を促進していきます。

- 再生可能エネルギー由来等の低炭素電力の導入拡大により、二酸化炭素排出量の削減を推進していきます。

事例

●品川駅北周辺地区における多様な未利用・再生可能エネルギー等の環境・エネルギー技術導入

品川駅北周辺地区では、先進的な環境・エネルギー技術を取り入れたまちづくりを目指し、下記の環境・エネルギー技術の導入が計画されています。

- 多様な再生可能エネルギーの活用：太陽光発電・風力発電・下水熱・太陽熱・地中熱など多様な再生可能エネルギーの活用
- 燃料電池・バイオガスシステム：将来の水素社会の実現に向けた燃料電池や食品廃棄物を活用したバイオガスシステムの導入
- 電力系統の多重化：複数変電所から送電線を引き込み、信頼性の高い電力供給
- 地域冷暖房施設：熱供給設備を集約し、効率性の高い熱供給
- 自立･分散型エネルギーネットワーク：コージェネレーションシステムやデュアルフューエル型非常用発電機の導入により、災害時の事業継続性の確保
- 需給一体のエネルギーマネジメント：効率的かつ環境性の高いエネルギーマネジメントを行い、まち全体の省エネルギー・省 CO_2 化の実現

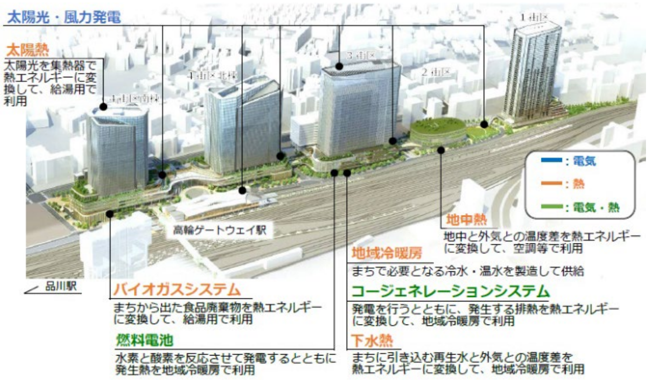


図 5-12　品川開発プロジェクトにおける
環境・エネルギー技術の導入概要

出典：東日本旅客鉄道　ニュースリリース

事例

●マイクロ水力発電による未利用エネルギーの活用

「マイクロ水力発電」は、用水路や水道施設等、様々な水流を利用して発電を行うシステムです。山間部の傾斜地等の事例が多いですが、区内に多い高層ビルでも適用が可能です。高層ビルの高低差を生かして、落下する水流によって発電を行うことができます。

帝国ホテル東京（千代田区）では、ビル内の未利用エネルギーとして空調用循環水の「落水」を利用した小水力発電を行っています。これにより、年間約 15,000kWh の発電量はホテル内の照明などに供給されています。

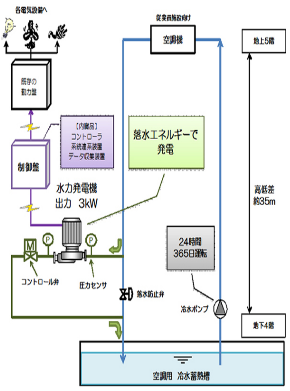


図 5-13　帝国ホテルにおける
マイクロ水力発電

出典：新日本空調ニュースリリース

●マイクロ水力を活用した自己発電によって電源不要な自動水栓

マイクロ水力発電を活用した事例として電源不要な自動水栓があります。自動水栓は、超小型センサーにより人間の手を感知し、自動で水を出し止めすることで節水を図る水栓金具ですが、そのために必要な電力を全部自分でつくる発電タイプの製品です。吐水時の水流で羽根車を回転させて発電（マイクロ水力発電）し、蓄電も行います。電源の確保が必要ないので、節電以外にも、取り換えの容易さ、停電時にも使用可能というメリットがあります。

🕮 コラム

水素エネルギー活用による低炭素化等への貢献

水素をエネルギーとして活用することにより下記メリットがあり、低炭素化等へ貢献することができるとされています。

- 環境負荷低減：水素は利用時に二酸化炭素を排出しないため、環境負荷を低減できます。再生可能エネルギーからつくる水素はさらに二酸化炭素削減効果が期待できます。
- 産業の活性化：地域の資源からつくった水素を、地域で利用することができれば地域の事業者が参画でき、地域産業の活性化につながります。
- 非常時の活用：災害時に既存の電力インフラが止まった場合でも、あらかじめ水素を貯蔵しておくことで、燃料電池等を通してエネルギーを供給できます。
- 電気と熱の２つのエネルギー供給：水素は燃料電池を通して電気エネルギーだけでなく熱エネルギーも供給できるため、エネルギーの有効利用が可能です。

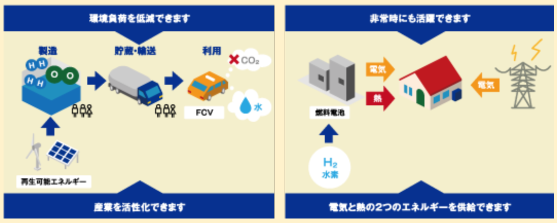


図 5-14　水素をエネルギーとして活用する意義

出典：脱炭素化にむけた水素サプライチェーン・プラットフォーム、環境省

脱炭素化にむけた水素サプライチェーン・プラットフォーム（環境省）