

弊社特有のノウハウなど秘密情報を含むため
セミナーご参加自治体様以外の第三者への
本資料記載情報の開示は禁止させていただきます

関東地方環境事務所セミナー事務局様主催

『明日から取り組める脱炭素アクション！』 - 官民から学ぶ取組の実例 -

業務受注企業から見た地方公共団体における 太陽光発電の導入手法としてのPPAについて

2023年1月23日



東京ガス株式会社 カスタマー&ビジネスソリューションカンパニー
都市エネルギー営業部 技術支援部 村田 行麿

■ 総論	3
■ 横浜市小中学校PPA 事例紹介	7
■ 設置に関する技術検討	15
■ 余剰電力の取り扱い	18
■ 補助金・交付金について	20
■ 太陽光発電PPAを取り巻く環境	23
■ 都市ガスを活用した太陽光PPA以外の脱炭素手法	25

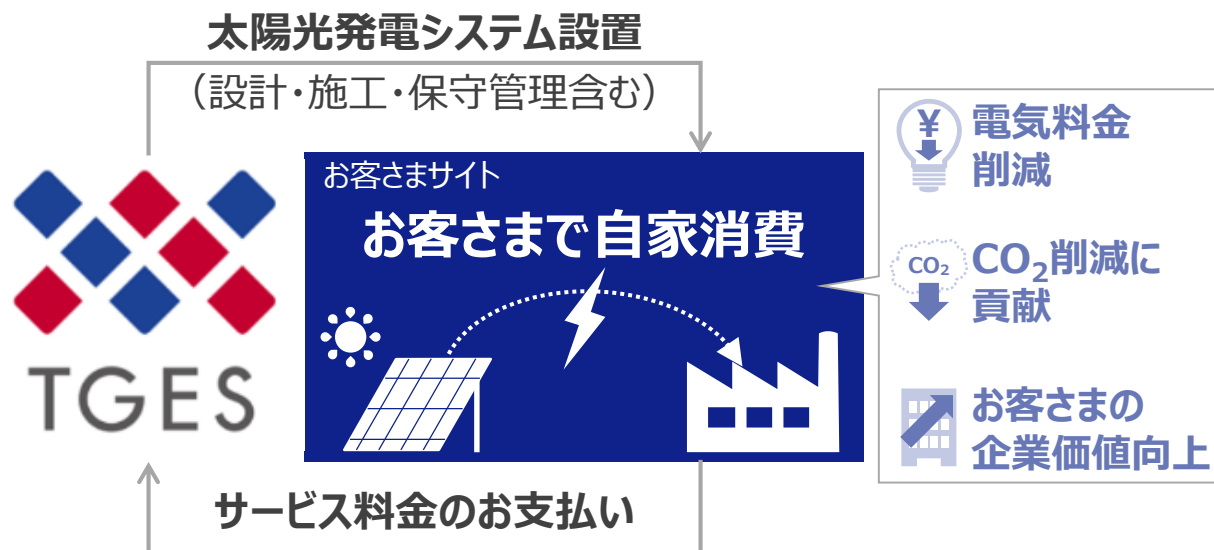
総論

■ ソーラーアドバンス SolarAdvance

自家消費型（オンサイト・オフサイトPPA）の太陽光発電システムで
お客様の脱炭素ニーズにお応えする新しいエネルギーサービス

PPA（Power Purchase Agreement）モデル※を基本としています

※ 発電設備の無償設置と運用・保守を行い、需要家に電力消費量に応じた電気料金を支払っていただく、電力供給契約に近い契約モデル



初期投資不要！

環境にやさしい太陽光発電で
電気代も下がります

設計施工も保守もお任せ！

めんどろな設備管理は全部
TGESにお任せください

国内**No.1**エネルギーサービス
企業のTGESだから安心です！

※ 東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社（英語名：Tokyo Gas Engineering Solutions Corporation）の略称

■ 自己投資や設備予算取得不要、設計委託や業者選定・発注業務も不要

PPA事業者が最適な設備を設計・施工し設備保有します。自治体様には設計委託や工事仕様書の作成、設備予算の取得といった業務が発生しません。

■ 払うのはPPA料金（電気料金）だけ

自治体様とPPA事業者で「電力供給契約」を締結し、電力料金としてPPA料金をお支払いになることとなります（光熱費予算の中で処理が可能）。

■ 設備管理不要

定期点検や故障時対応といった設備管理もPPA事業者が実施しますので、設備管理業務や付帯する仕様書作成・予算取得・発注・経理処理などの業務も不要となります。

注：50kW以上の場合電気工作物となり、電気主任技術者様の管理対象となるため、保安規定の変更が必要となります。

▶ 電気主任技術者を電気保安協会などに外部委託している場合、委託費用が増額となる可能性があります。

■ やることは簡単な操作だけ

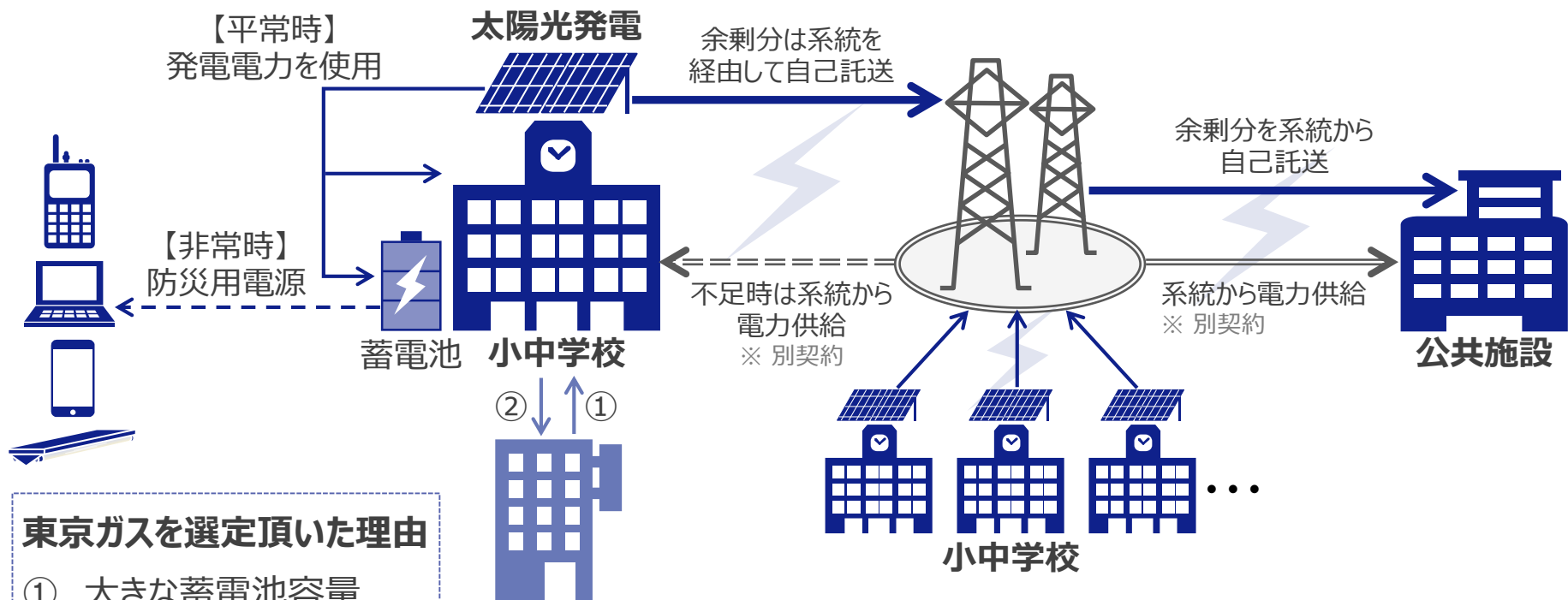
停電発生時や復電時の簡単な操作、故障発生時の目視確認（場合によってはリセットボタン操作）といった簡単な操作のみ実施して頂きます。

PPAと既存スキームの比較

	PPA	官営公共工事 官庁営繕	メンテ付きリース
事業者選定	PPA事業者	設計委託業者 工事請負業者 保守管理委託業者	設計委託業者 リース業者
予算措置	光熱費予算 (電気料金)	設備投資予算 保守管理予算	賃貸借契約予算
設備設計業務 工事仕様書作成業務	PPA事業者	自治体 (設計委託先)	
各種申請・報告業務 補助金・系統連系協議・ 電気工作物設置届など	PPA事業者	自治体 (工事請負業者・電気設備管理委託先)	
設備の保守管理	PPA事業者	保守管理仕様書を自治体で作成 (保守管理業務は委託先またはリース会社)	
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> 自治体の事務手続き負担が少なく、スピーディーな事業展開が可能 光熱費予算で対応できるため予算取り不要、保守管理も容易にPPA事業者範囲とできる 	<ul style="list-style-type: none"> 設計や工事仕様書の作成/予算取り、営繕関連業務など自治体の事務手続き負担が大きく、スピーディーな事業開始は不可能 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 公共建築物への50%導入達成が困難になる 	<ul style="list-style-type: none"> 「分離分割の原則」から、設備導入と保守管理をセットとすることに対する自治体内の説明/決裁が必要 設計や仕様書の作成/予算取得は公共工事と同様で、自治体の負担が大きい

横浜市小中学校様PPA 事例紹介

- 横浜市立の小中学校65校への再生可能エネルギー等導入事業の実施事業者に決定
2021年3月17日弊社プレスリリース



東京ガスを選定頂いた理由

- ① 大きな蓄電池容量
- ② 市内中小企業活用
- ③ 自己託送による100%
地産地消 (9ページ参照)
- ④ 環境教育への活用
(14ページ参照)

PPA事業者 (東京ガスグループ) { ① 太陽光発電設備 + 蓄電池の設置、運用、管理
② 電気代 (管理費等含む) を支払い (最長20年間)

東京ガス・TGESのPPA実績：
本件以外に 19件・約 14 MW の実績あり

評価ポイント 東京ガスを選定頂いた理由③：自己託送について

■ 自家消費のみモデルについて

太陽光発電設備の**発電出力を設備設置場所の構内で全て自家消費するモデル**です。**構内電力需要 < 発電出力**の場合には、**太陽光発電出力を抑制する**必要があります。**設置可能な太陽光発電設備容量に対して電力需要が十分に大きい場合**や、**年中無休の工場・冷凍倉庫のように年間を通してフラットな電力需要がある場合**に適しています。

■ 余剰分自己託送について

設置面積は十分にあるが、構内電力需要が少なく余剰電力が発生する場合に、**余剰分を自己託送することで電力単価を低減**できる可能性があります。**小中学校のように、「土日」や「夏休み・春冬休み」に太陽光発電設備が発電した電力を使いきれないような場合※**に適しています。

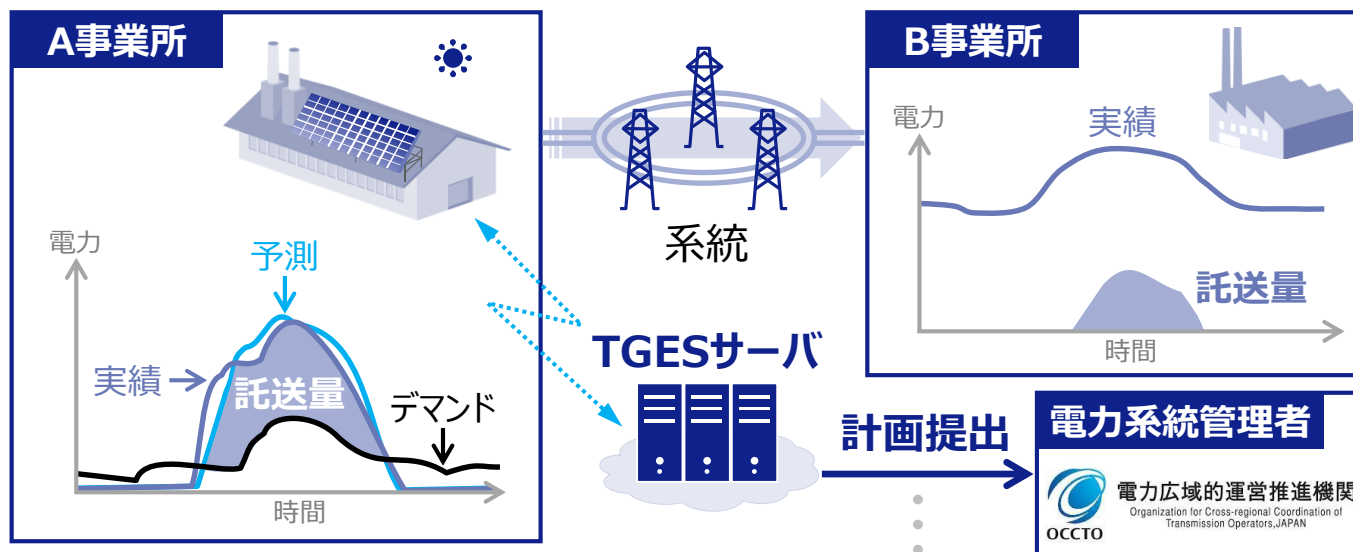
※：東京ガスの検討実績では、小中学校は土日と夏休みの影響から、平均的なケースでの自家消費率が60～80%程度となりました。

20kWhクラスの蓄電池を設置しても**5%程度の自家消費率改善効果**しかありません。
このような場合に**自己託送を導入することで、自家消費率を100%とすることが**できます。
(= 発電した電力を残さず使い切れます)

※：自己託送するには、「送る元」と「送り先」に「密接関係性」が必要です。
市立小中学校の屋上に設置した太陽光発電設備からは、市有の施設に自己託送することが可能です。
(送り先には、土日や春夏冬休み期間中にも十分な電力需要が必要です)

補足資料：自己託送について

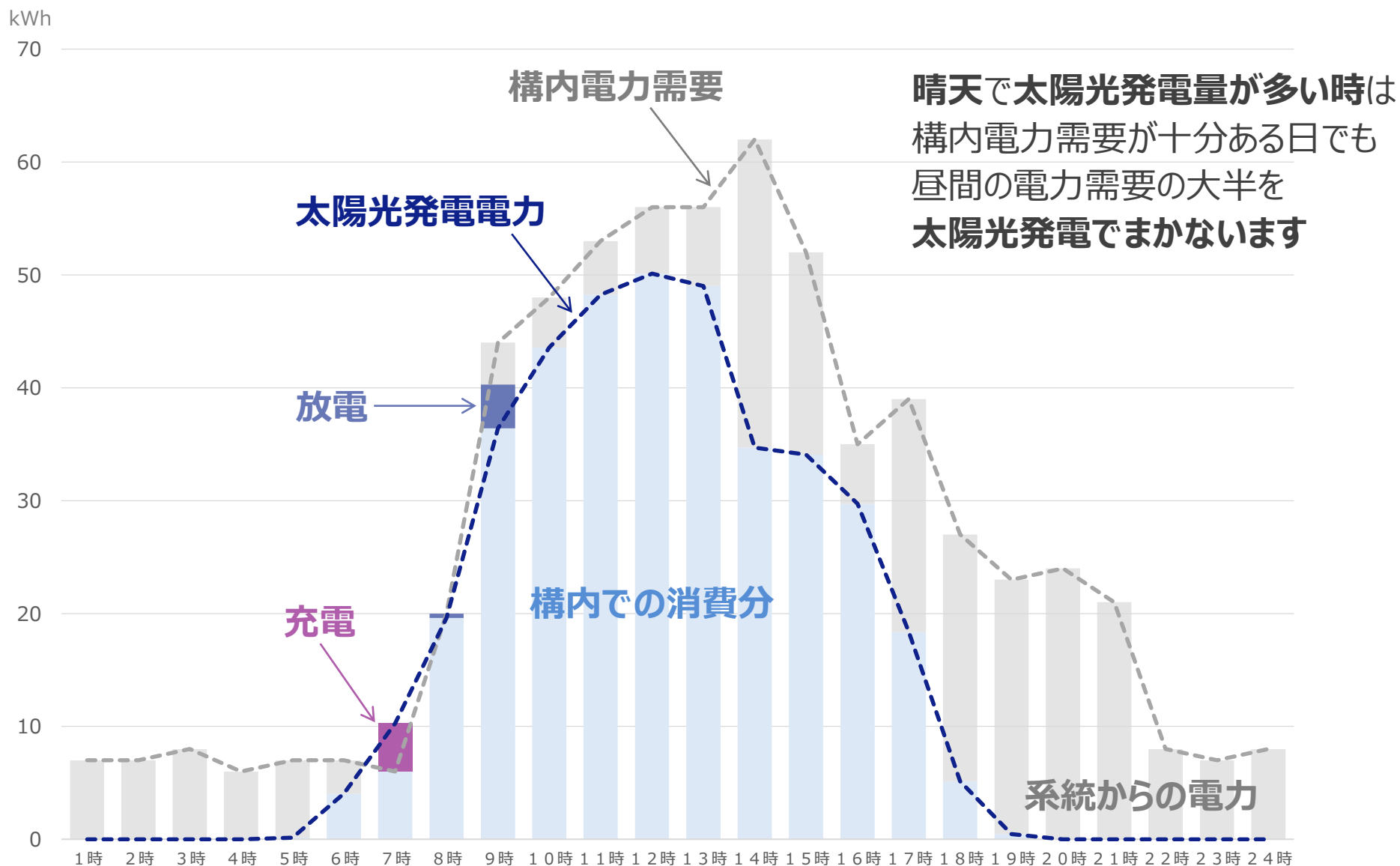
- 自己託送の実現には、「送る元（小中学校）」と「送り先（他の市有施設）」の電力需要予測、太陽光発電設備の発電量予測、託送計画の自動作成と自動提出、ノンファーム接続対応、といった高度な技術が必要です。TGESでは、これを全自動化しています。
- 一般送配電事業者（東京電力パワーグリッドなど）と、接続検討など複雑な技術協議が必要です。
- 東京ガスグループは、自己託送に関する**6年、18件**の実績があります。
さらに太陽光発電設備の余剰電力の自己託送については**9件以上**の稼働実績があります。
- 自己託送量の計画値と実績値に差異が生じた場合には「インバランス料金精算」という制度があるため、計画の精度 = 電力需要や発電量の予測精度が重要です。



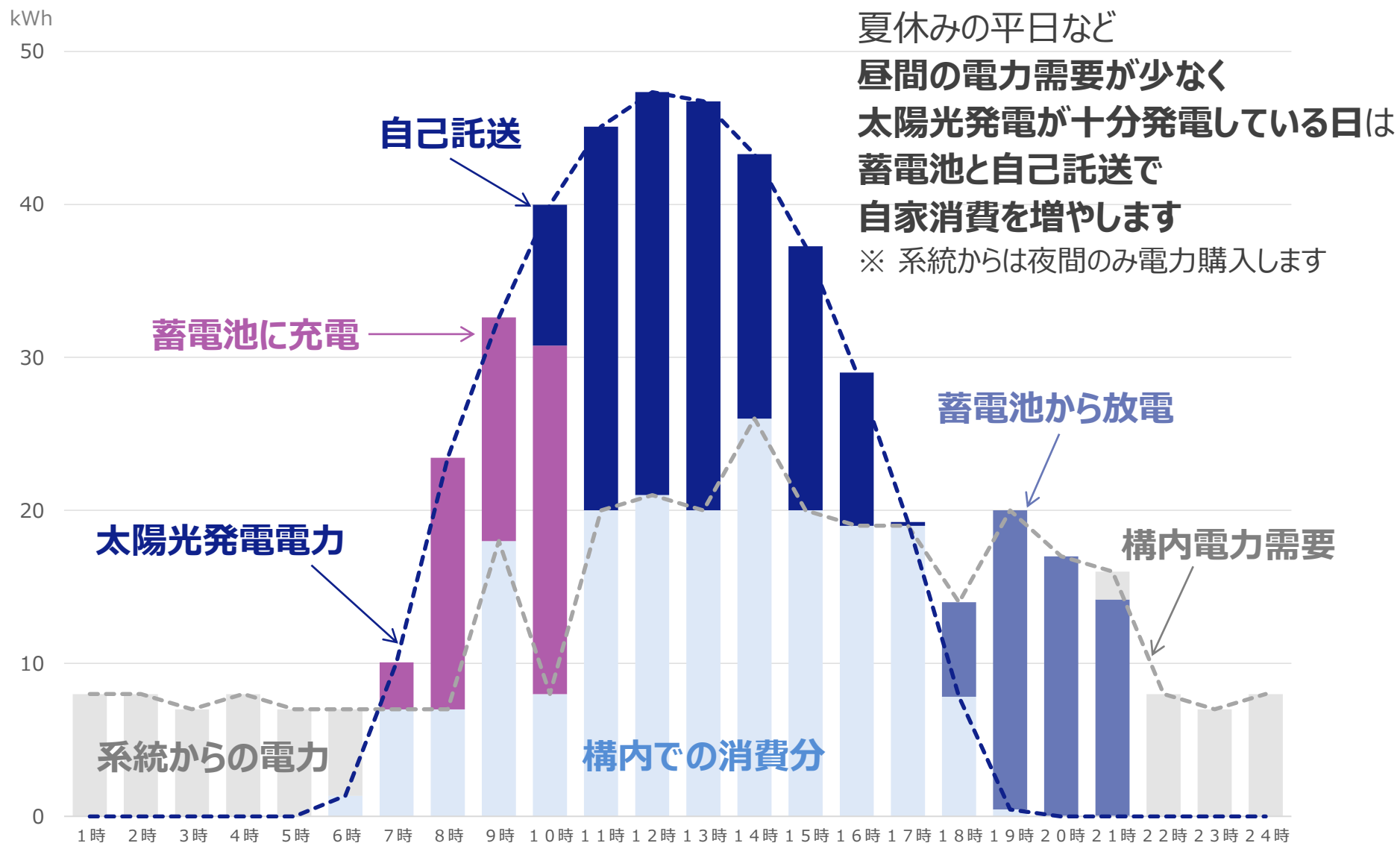
※ インバランス = 計画 - 実績

短時間需要予測・発電量により
自動で託送計画を作成

動作イメージ：平日 発電量の多い日



動作イメージ：需要の少ない日（例：夏休みの平日）



動作イメージ：平日 発電量の少ない日



評価ポイント 東京ガスを選定頂いた理由④：環境教育の実施

■ 横浜市様への提案事項

- 昇降口などの共用スペースにデジタルサイネージを設置し、発電量などを表示します
- PPA対象校には、訪問環境教育を実施します



デジタルサイネージ表示例



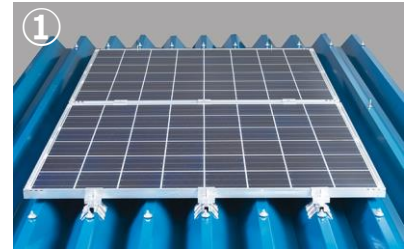
生徒への環境教育風景

設置に関する技術検討

いずれの設置方式でも「**JIS C 8955（太陽電池アレイ用支持物の設計用荷重算出方法）**」に則った設計・施工とすることが重要です

① 折板屋根設置方式（例：体育館、倉庫など）

太陽電池モジュールを金具で止めて接続する方式です。
必要部材が少なく済むため、最も安価に設置が可能です。
（折板屋根には、主にハゼ式、重ね式の2種類があり、ハゼ式の方が安価）



② 陸屋根設置方式（例：校舎、市役所など）

コンクリート屋根の上に、基礎・架台・太陽電池モジュールを設置するタイプです。
基礎を屋根に接着させて固定する方式や、施工面に穴をあけ、アンカーによって架台を固定する方式、基礎・架台を置くだけの方式などいくつか種類があります。



③ 地上設置方式（例：遊休地）

地面に杭打ちをして、架台（モジュール取付架台）を固定して、太陽電池モジュールを並べる方式です。



④ カーポート型設置方式（例：大規模施設の駐車場）

駐車場等の敷地に屋根建材一体型太陽電池モジュールを設置するタイプで、デッドスペースが生まれず敷地の有効利用ができます。



PPA事業検討に必要な資料

- お客様のエネルギー使用状況や建物状況に合わせた最適な太陽光発電システムをご提案します
- 検討に必要な資料をご提供いただく必要があります

TGES実施事項

- ① エネルギー使用状況の調査
- ▼
- ② 設置場所の調査
- ▼
- ③ 最適な設備容量の検討
- ▼
- ④ 設置工事
- ▼
- ⑤ 発電状態監視、メンテナンス、トラブル対応

検討に必要な資料

- ① **建築図面**
(特に地上および屋根平面図、立面図、
矩計図、変電室、など)
- ② **電気図面**
(特に単線結線図、避雷設備図、など)
- ③ **構造計算書**
- ④ **防水工事履歴・最終防水工事の仕様書**
- ⑤ **電力需要実績**
(契約電力・30分毎の電力使用量)

余剰電力の取り扱い

- 余剰電力を小売り電力事業者にていったん買い取り、需要家に販売するスキームは、補助金（地域レジリエンス補助金・ストレージパリティ補助金など）および交付金（地域脱炭素移行・再エネ推進交付金）にて認められています
- 補助金を活用しないのであれば、自己託送が可能となります
令和3年より需要家と発電事業者が組合を組成する「**組合型自己託送**」も新設再エネ電源の場合は認められるようになりました

補助金・交付金について

R4年補助金情報①

【2022年11月14日時点 東京ガス調べ】

※ 青字のみ2022年度補正or2023年度情報（補正は概算要求、2023年は概算要求時点）
入手できた情報のみ記載

所轄省庁	補助事業名	補助率	補助要件	注意事項
環境省	地域レジリエンス・脱炭素化を同時実現する 公共施設への自立・分散型エネルギー 設備等導入推進事業（地域レジリエンス補助金）	1/3～ 2/3	<ul style="list-style-type: none"> 地域防災計画に位置付けられている避難施設等（見込みも可）または業務継続計画により災害発生時に業務を維持すべき施設であること 平時に自家消費することが可能で、かつ災害時に自主的に稼働する機能を有する再生可能エネルギー設備等を導入すること 耐震性を有する建築物 地方公共団体が作成するハザードマップに該当しない施設であること CO₂削減が図れるものであること 	<ul style="list-style-type: none"> FIT制度又はFIP制度による売電を行わないものであること 蓄電池は、原則として再生可能エネルギーからの充電に限ること 補助対象設備（省エネルギー設備を除く）の設置にあたっては、耐震クラス「S」を確保すること
	PPA活用など再エネ価格低減等を通じた地域の再エネ 主力化・レジリエンス強化促進事業 ▶【R5年度名称変更】民間企業による再エネ 主力化・レジリエンス強化促進事業 (1) ストレージパリティの達成に向けた太陽光発電設備 等の価格低減促進事業	5万円 /kW	(1) <ul style="list-style-type: none"> 自家消費型の太陽光発電設備（出力10kW以上）や蓄電池等の導入を行う事業であること 平時において太陽光発電設備による発電量の50%以上を自家消費すること 停電時にも必要な電力を供給できる機能を有する太陽光発電設備等を導入すること 	(1) <ul style="list-style-type: none"> 太陽光発電の発電電力を系統に逆潮流しないものに限る 地域レジリエンス補助金の補助対象となり得る施設については対象外 自己託送を行わないものであること
	PPA活用など再エネ価格低減等を通じた地域の再エネ 主力化・レジリエンス強化促進事業 ▶【R5年度名称変更】民間企業による再エネ 主力化・レジリエンス強化促進事業 (2) 新たな手法による再エネ導入・価格低減促進事業の うち ① 再生可能エネルギー事業者支援事業費 (ソーラーカーポート) ▶【R5年度名称変更】① 建物における太陽光発電 の新たな設置手法活用事業	1/3	(2) ① <ul style="list-style-type: none"> 駐車場を活用したソーラーカーポートや蓄電池の導入を行う事業であること。 発電量の50%以上を導入場所の敷地内で自家消費すること パワーコンディショナの最大定格出力の合計が5kW以上であること、積載率は、1以上であること 	(2) ① <ul style="list-style-type: none"> 地方公共団体が作成するハザードマップにおいて、設備を導入する敷地が土砂災害警戒区域又は洪水浸水想定区域に含まれる場合は、設備を保全させるための措置を講じること FIT制度又はFIP制度による売電を行わないものであること 自己託送を行わないものであること

R4年補助金情報②

【2022年11月14日時点 東京ガス調べ】

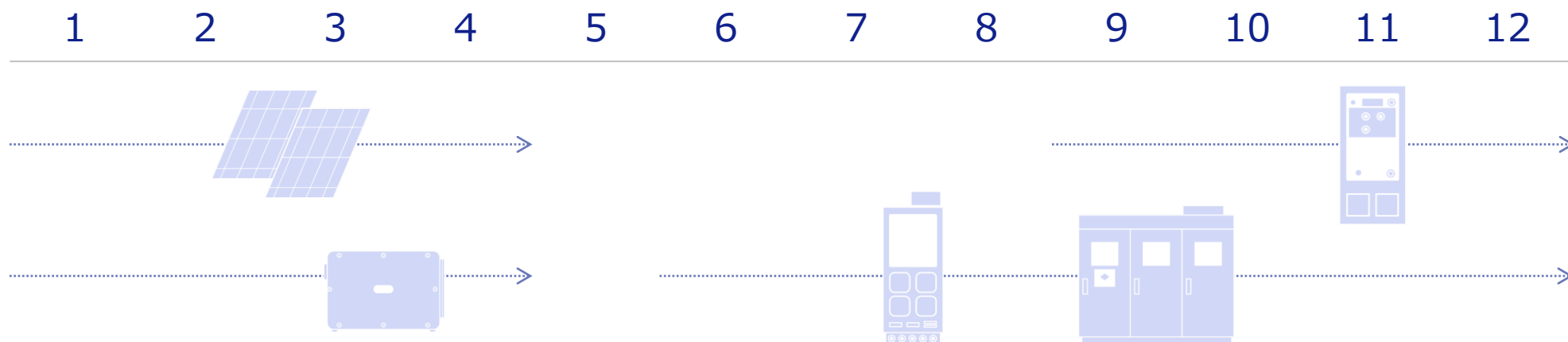
※ 青字のみ2022年度補正or2023年度情報（補正は概算要求、2023年は概算要求時点）
入手できた情報のみ記載

所轄省庁	補助事業名	補助率	補助要件	注意事項
環境省	地域脱炭素移行・再エネ推進交付金	先行地域2/3 重点対策加速化1/2	<p>【先行地域・重点対策加速化共通】 需要家の敷地内に本事業により導入する再エネ発電設備で発電して消費した電力量を、当該再エネ発電設備で発電する電力量の50%以上とすること</p> <p>【重点対策加速化】 都道府県・指定都市・中核市（施行時特例市を含む）にあつては、再生可能エネルギー発電設備の導入量の合計が1MW以上、その他の市区町村にあつては0.5MW以上を導入する事業計画を策定すること</p>	<p>【先行地域・重点対策加速化共通】</p> <ul style="list-style-type: none"> • FIT制度又はFIP制度による売電を行わないものであること • 自己託送を行わないものであること • 20kW以上の太陽光発電設備の場合、発電設備を囲う柵塀を設置すること <p>【重点対策加速化】 政府実行計画に示された目標を上回る目標に対して行われる再エネ設備等整備事業について単独実施可能</p>
東京都	地産地消型再エネ増強プロジェクト	中小企業等・都区内市町村2/3 その他1/2	<ul style="list-style-type: none"> • 太陽電池出力が5kW以上であること • 蓄電池を導入する場合は、再生可能エネルギー発電設備と併せて設置すること、電力系統からの電気より再生可能エネルギー発電設備から電気を優先的に蓄電すること 	<ul style="list-style-type: none"> • 国及び都内区市町村を除く地方公共団体は、助成金交付の対象事業者とはならないが、第三者所有モデル等による設置の場合は、対象事業となる • FIT制度又はFIP制度による売電を行わないものであること • 年間発電量が、ひとつの需要先の年間消費電力量の範囲内であること • 売電を主目的（余剰電力≧消費電力）とした事業は対象外

太陽光発電PPAを取り巻く環境

部材の納期情報

- 保護継電器：8か月以上
- 電力量計：6～12か月
- キュービクル：6～12か月
- 太陽光発電パネル：4か月程度
- パワーコンディショナー（PCS）：4か月程度



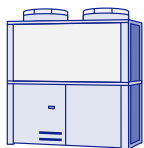
都市ガスを活用した太陽光PPA以外の脱炭素手法

ガスでもZEB

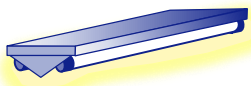
- 全国ではすでにGHP等のガス空調やガスコージェネレーションシステム（コージェネ）を活用してZEBを実現した「ガスZEB」が続々と増えています
- 「ガスZEB」の場合にはガス設備を活用することでエネルギー源を多重化でき、レジリエンス性能を向上することが可能です

□ ZEB化のポイント

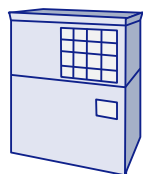
事務所ビルや商業施設では、エネルギー消費の大半を占める空調と照明のエネルギー使用量の削減が重要。廃熱利用ができる建物では、コージェネによる削減量もZEBに貢献。



空調：
高効率なGHPや
廃熱投入型吸収式で
一次エネを削減

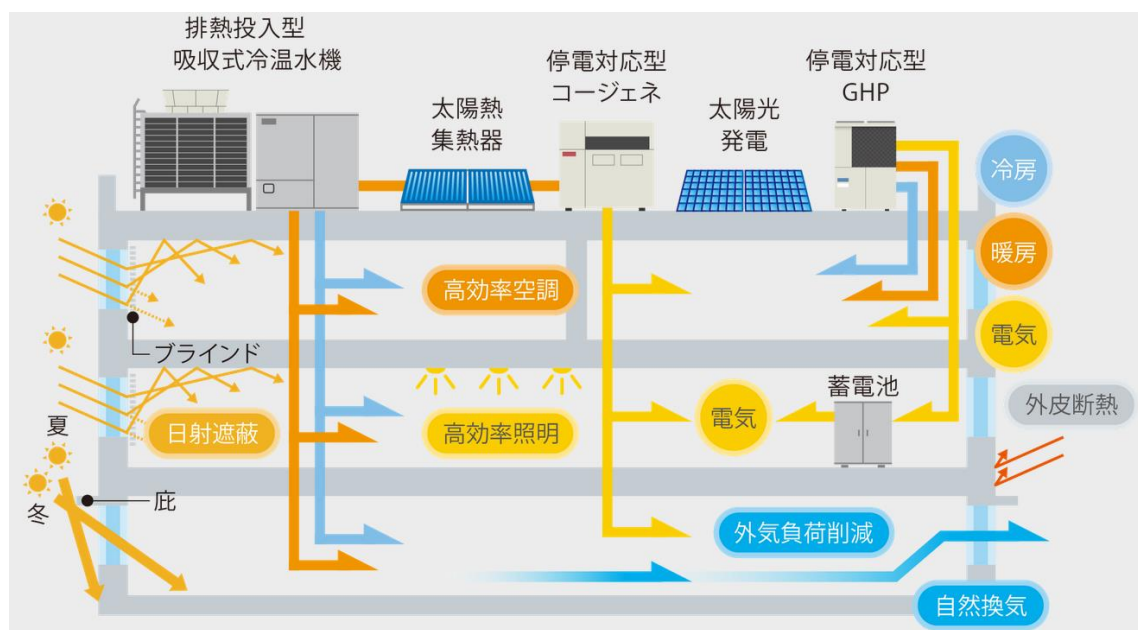


照明：
LED化で
一次エネを
大幅に削減



コージェネ：
効率化設備として
ZEB評価に貢献

□ レジリエンス強化型ZEBイメージ



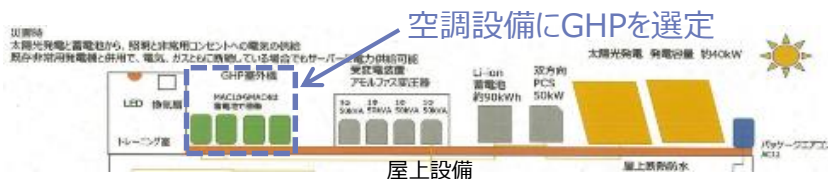
停電対応コージェネや停電対応GHPの利用により、省エネだけでなく災害時にも業務継続可能なレジリエンス強化型ZEBを達成します

出典：日本ガス協会<https://www.gas.or.jp/gaszeb/>

自治体での公共建築物ZEB事例

■ 公共建築物のZEBにおいて、コージェネやガス空調などを活用し、災害対応力と両立した事例が増えている

□ 久留米市上下水道合川庁舎（福岡県）など



出典：久留米市上下水道部合川庁舎ZEB化改修工事全体仕様書等（2020/9/14）

POINT

福岡県久留米市の庁舎改修（延床面積4千m²）にあたり、**高効率GHPの採用で災害時にも空調を稼働させることを可能とした、レジリエンス強化型ZEB（ZEB Ready）を実現**

かかみがはら
□ 各務原市庁舎（岐阜県）



<コージェネ35kW>

<GHP>

一次エネルギー消費量を一般庁舎より50%以上削減（ZEB Ready）



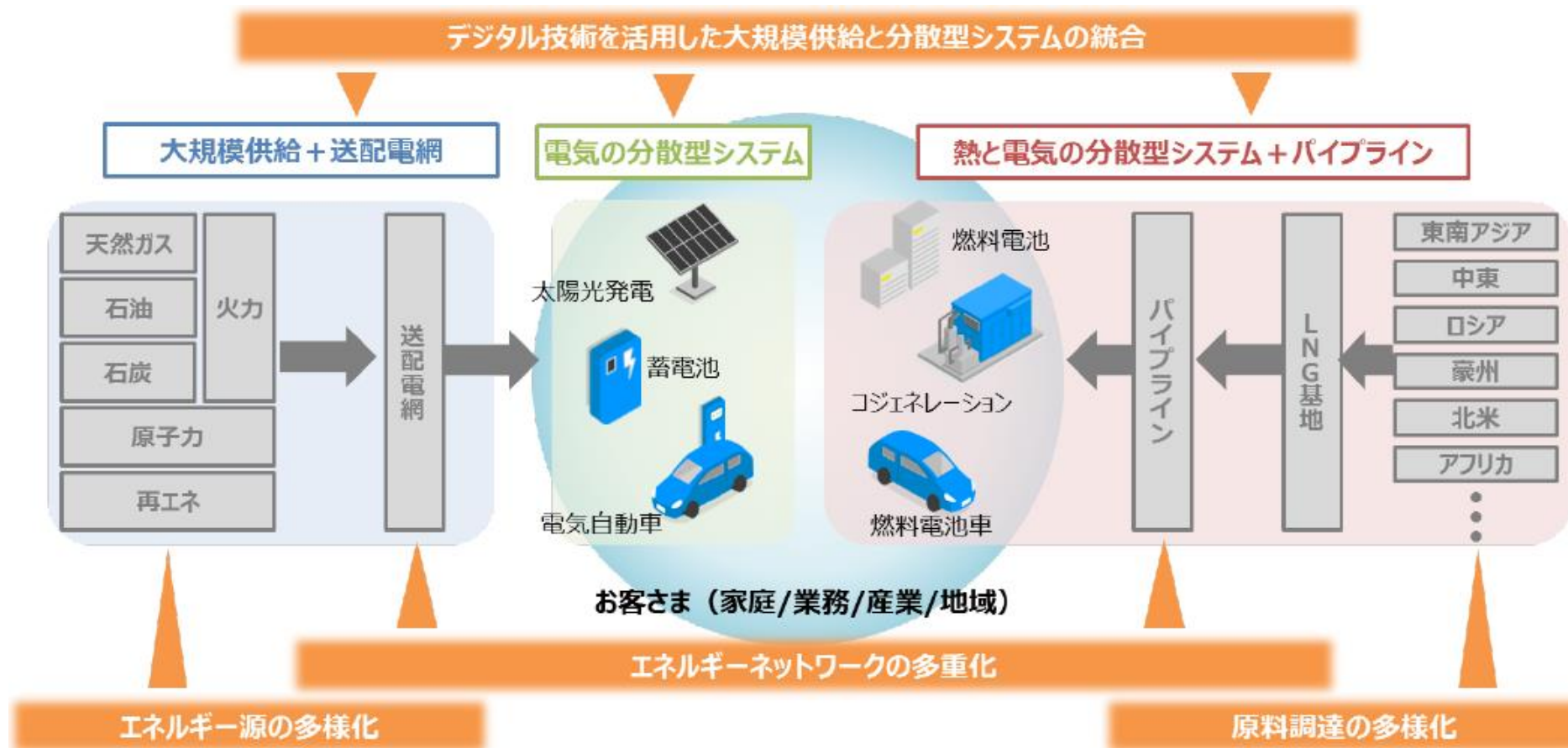
出典：各務原市新庁舎建設実施設計【概要版】（平成31年3月）

POINT

岐阜県各務原市の庁舎新設（延床面積1.5万m²）にあたり、**ガスコージェネ、GHPをPV等と組合せZEB Readyの評価を獲得**

エネルギー供給源の多重化によるレジリエンス強化

- 2050年のエネルギーを考えるうえでは、脱炭素化の視点に加え、災害の多発・激甚化を踏まえたレジリエンス強化の視点も必要
- エネルギー事業者が原料調達のみならずネットワークの強化を行うことに加え、需要側ではエネルギーリソースの多重化を行い、全体をデジタルで統合していくことで、レジリエンスを強化していくことが重要

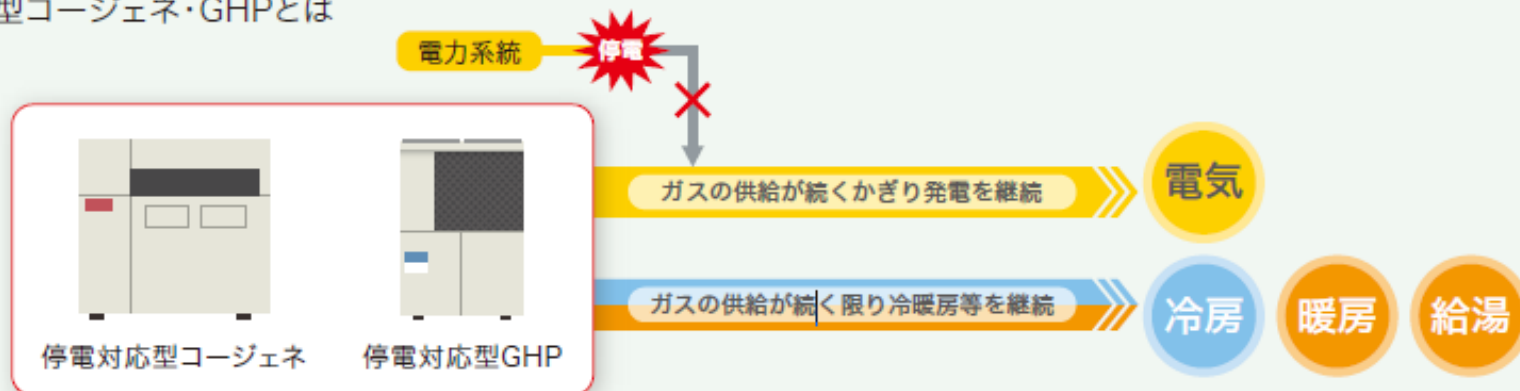


出典：第3回2050年に向けたガス事業の在り方研究会（令和2年10月26日）東京ガス説明資料

停電対応型都市ガスシステム

- 停電対応型のコージェネやGHPを活用することで、**停電時も電気や冷暖房を供給**継続することができる

● 停電対応型コージェネ・GHPとは



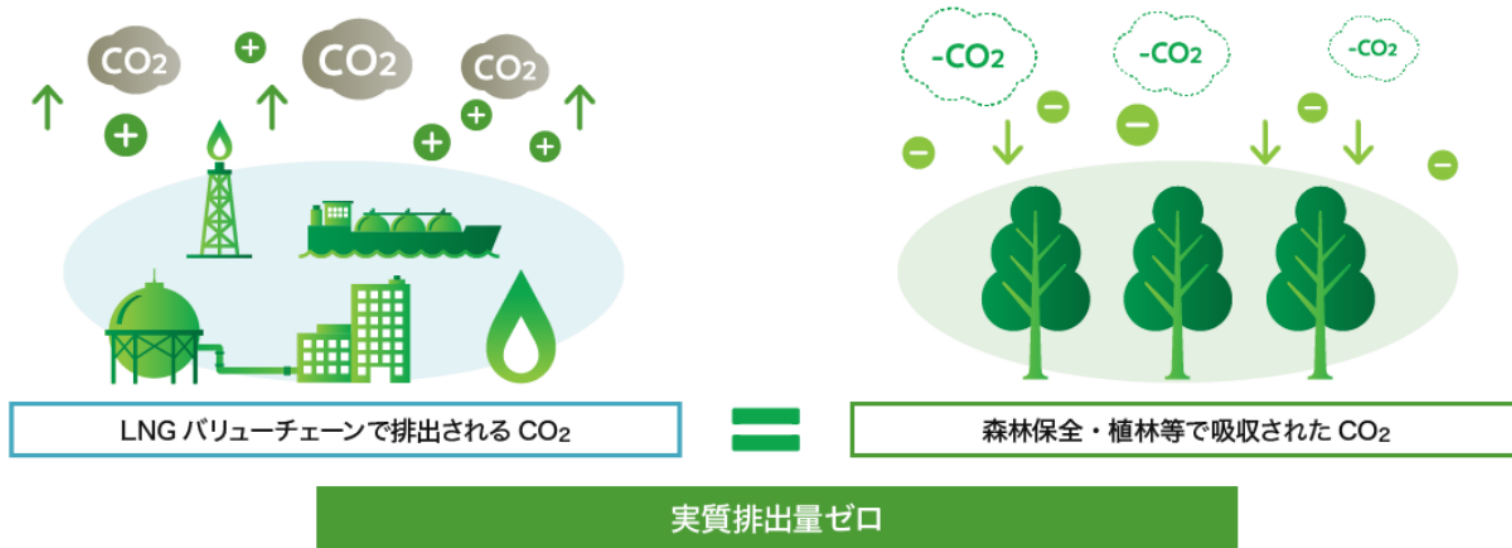
● 避難所等の機能充実、災害時医療の確保や社会経済活動の継続に貢献

快適空間の提供 	トイレや仮設浴場の設置 	災害時医療への対応
本部機能の継続、情報提供 	食料・備品の管理提供 	社会経済活動の継続

カーボンニュートラル都市ガス（CN都市ガス）

- 東京ガスグループのカーボンニュートラル都市ガス（CN都市ガス）の供給により、**お客さまの使用するエネルギーに起因するCO₂実質排出量をゼロとすることが出来ます**
- CN都市ガスは、バリューチェーン全体で排出される温室効果ガスを、森林保全等で創出されたCO₂クレジットで相殺することにより、地球規模で**排出量をゼロとみなすことが可能です**

藤沢市庁舎様に 2022年度第一四半期より供給開始しました（公共物件初事例）



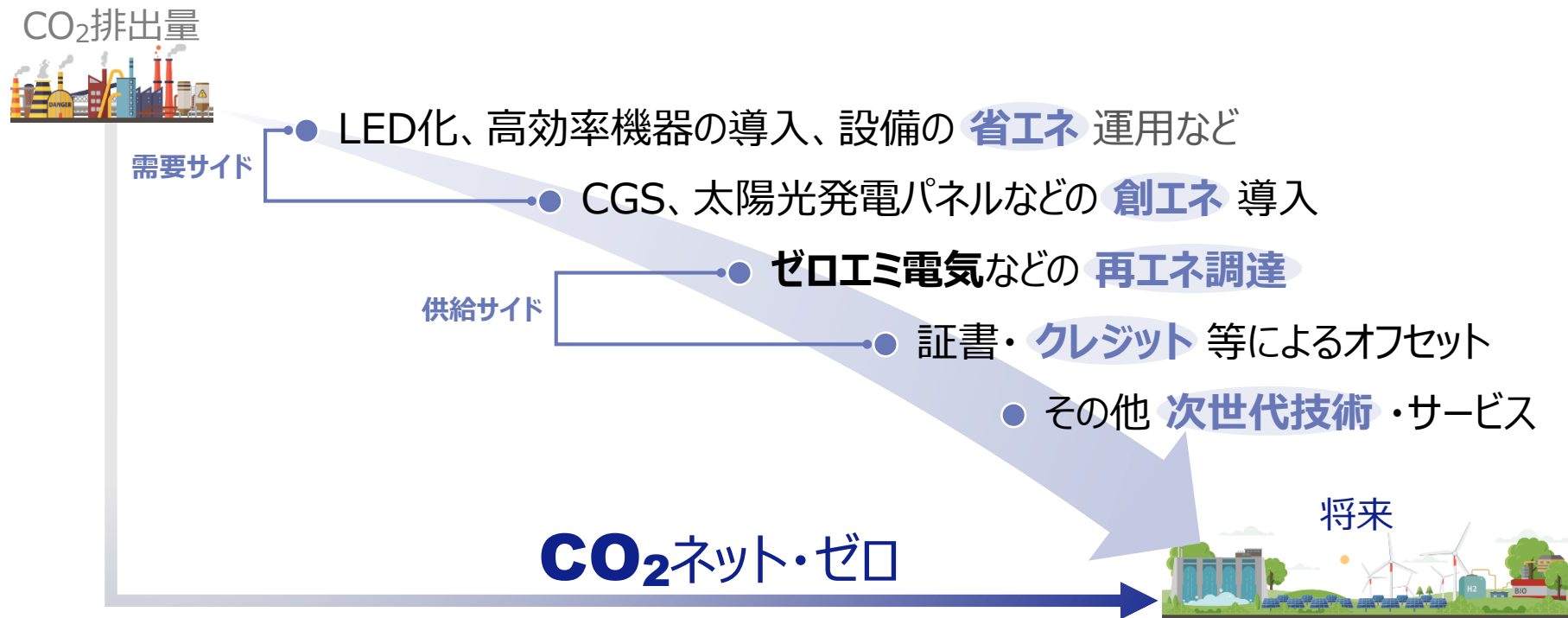
- ※ 東京ガスのCN都市ガスで用いられているクレジットは、信頼性の高い民間の検証機関で認証されたボランタリークレジットです
- ※ 温対法上における、調整後温室効果ガス排出量にCN都市ガスを算定・報告することはできませんが、様式第2（任意提出）上で、CN都市ガスに関する記載が可能です
- ※ 調達量に限りがあるため、残量やご希望供給量によってはご提供できない可能性があります
- ※ 具体的な検討にあたっては、ご契約条件（価格・期間・供給量等）を協議させていただくこととなります

出典：東京ガスHP カーボンニュートラルLNGとは

東京ガスグループの脱炭素支援サービス

- 東京ガスグループでは、お客さまの現状を把握した上で**カーボンニュートラル目標達成に向けた将来計画『脱炭素ロードマップ』**を策定いたします
- 脱炭素ロードマップにて落とし込んだ各施策や項目について**実行フェーズにおいても東京ガスグループが計画の実現をサポート**します

脱炭素でお困りの際は、東京ガスグループにご相談ください





お問い合わせ先

東京ガス株式会社 カスタマー & ビジネスソリューションカンパニー
都市エネルギー営業部 技術支援部

本セミナー専用お問い合わせメールアドレス

TG-ppa-contact@tokyogas-es.co.jp (東京ガスPPA事務局)

※ フリーアドレス化およびリモートワーク推進中のため、メールでのお問い合わせにご協力をお願いいたします

※ 折り返し、メールまたは電話にてご連絡いたします

転載・転用はご遠慮ください