

「（仮称）立飛みどり地区プロジェクト」における需要・供給統合型CEMSを用いた再生可能エネルギーのカスケード利用事業

平成31年度地域の特性を活かしたエネルギーの地産地消促進事業費補助金
（分散型エネルギーシステム構築支援事業のうちエネルギーシステムモデル構築事業）

作成日：2020年2月26日

○	代表申請者	株式会社立川都市センター（立川都市C）
◎	共同申請者	東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社（TGES） 株式会社立飛ホールディングス（立飛H）
☆	地方公共団体	（該当なし）

1. 補助事業の概要

(1) 事業概要

主な事業者	立川都市C、TGES、立飛H
事業地	東京都立川市緑町3-1、3-3、3-4
施設名称	(仮称)立飛みどり地区プロジェクト
面的利用エリア面積	約38,900㎡
主な再生可能エネルギー	太陽光発電、CGS廃熱、地中熱
面的利用先	ホール、ホテル、商業施設、オフィス等
主な導入設備	ガスエンジンコージェネレーション 370kW×1台 太陽光発電(PV) 20kW×1台 排熱利用(ジェネリンク) 739kW×1台 地中熱ヒートポンプ (HP) 568kW×1台 スクリューチラー 518kW×5台
事業期間 (稼働予定)	交付決定日～2020年2月 (2020年3月稼働予定)
省エネ効果見込	省エネ量：267kL/年、省エネ率：28.5%

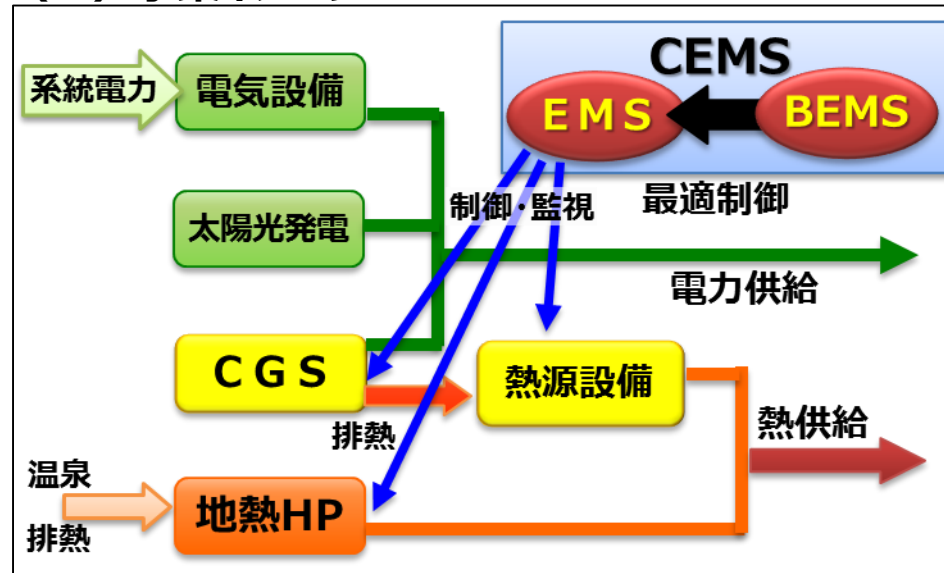
(2) 事業の特徴

- 太陽光発電に加え、CGS排熱、地産の地熱(温泉排水)をカスケード利用した熱を複数用途の建物群にて面的エネルギー利用。
- 需要側BEMSと供給側中央監視制御装置を統合したCEMSにて冷温水ポンプの末端差圧可変制御等の最適制御を行う。
- 地熱HP、太陽光発電設備を優先的に運転するとともに、CGSを熱需要主導運転とすることで、再生エネルギー利用率を最大化。

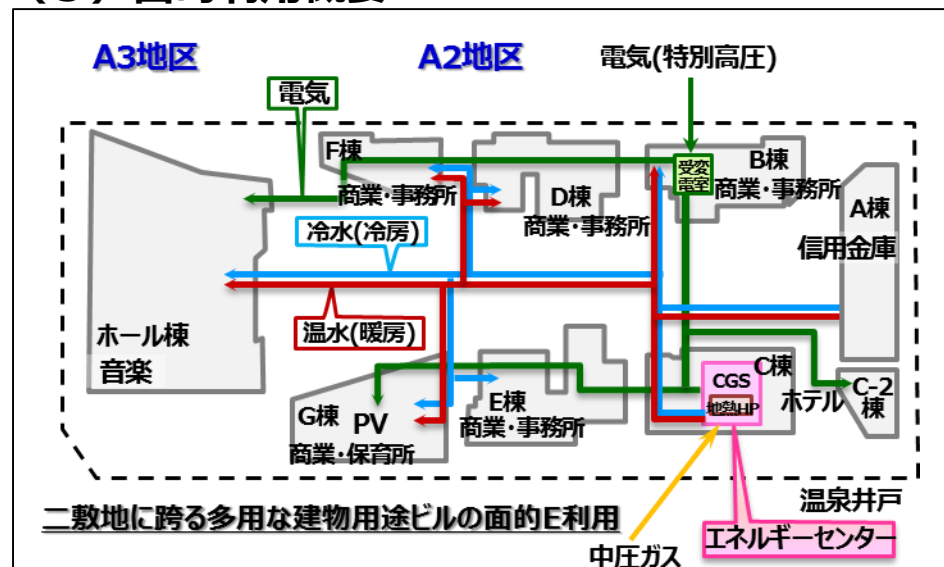
(3) 導入効果

- 省CO₂量：335t-CO₂/年、省CO₂率：21.1%

(4) 事業イメージ



(5) 面的利用概要

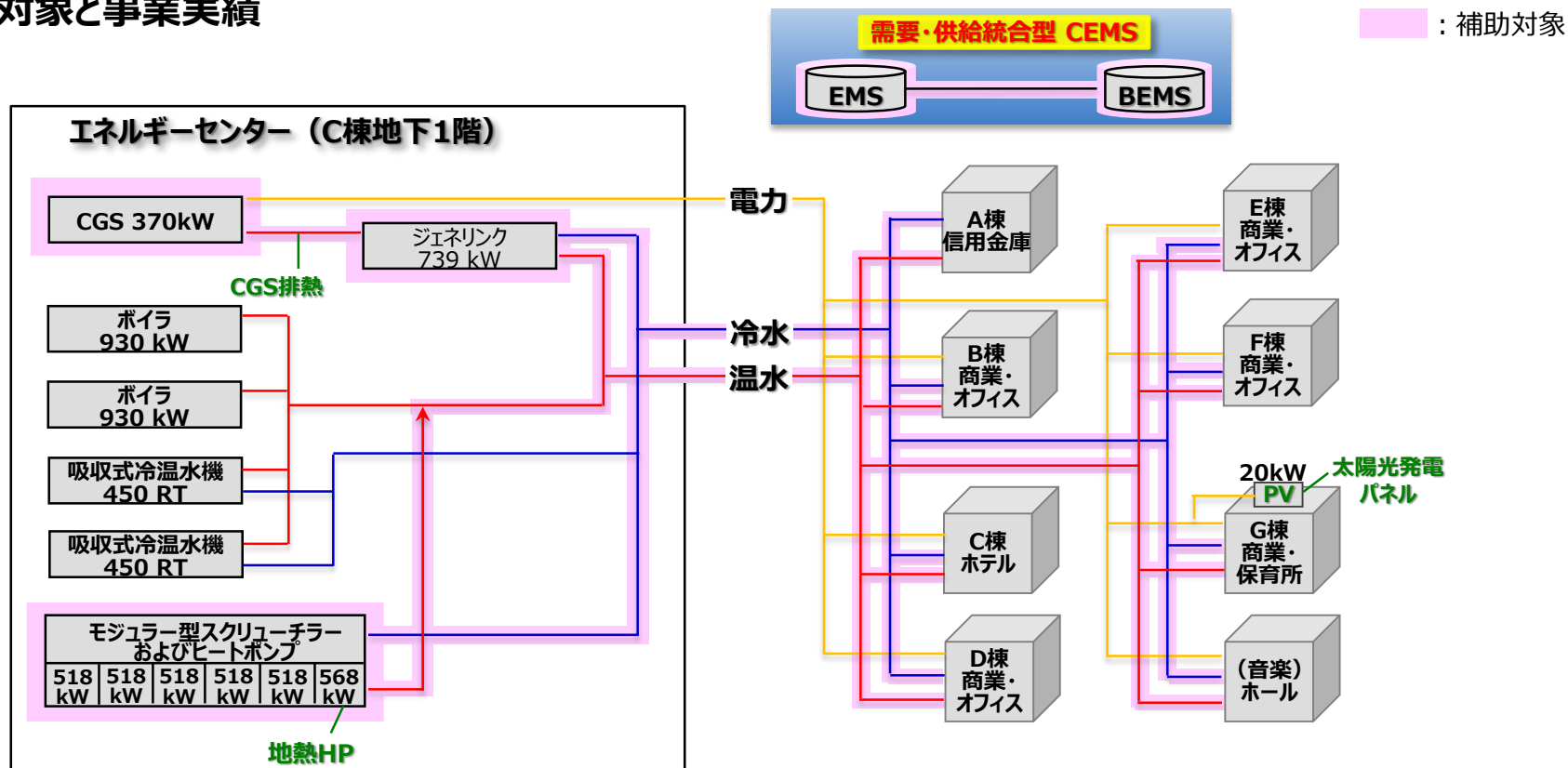


2. 事業実績および今後の計画

■ 補助事業の主な事業内容（実績および計画）：2カ年事業

平成30年度 実績	2019（平成31）年度 実績	2020年度 計画
<ul style="list-style-type: none"> ・B棟屋上への冷却塔（熱源機、CGS）の搬入、冷却水横引き配管の一部先行施工 ・C棟地下1階エネルギーセンターへのCGS、熱源機（ジェネリンク、スクルーチラー等）及び補機類（ポンプ等）の搬入 	<ul style="list-style-type: none"> ・系統連系盤工事 ・中央監視・自動制御設備工事 ・エネセン内の配管、配線工事・冷水・温水熱融通導管敷設工事 ・動力電気設備工事、受入設備工事 	

■ 補助対象と事業実績



3. 事業内容の先導性、新規性（その1）

(1) 地産地消型エネルギーシステムとしての技術的および事業面での先導性・新規性

【要旨】

- 太陽光発電、CGS排熱に加え、**地熱（温泉）利用後の排熱のHPによるカスケード熱利用**により、再エネ利用の最大化を図る。
- 面的エネルギー密度の低い案件において、設備コストを抑えた**CEMS制御**により、徹底的に省エネ・省CO₂を図る。
- 既存の**中小規模の熱供給事業者**がそのノウハウを活用し電気と熱の複合供給を行う事業に進出する先導的なビジネスモデルである。

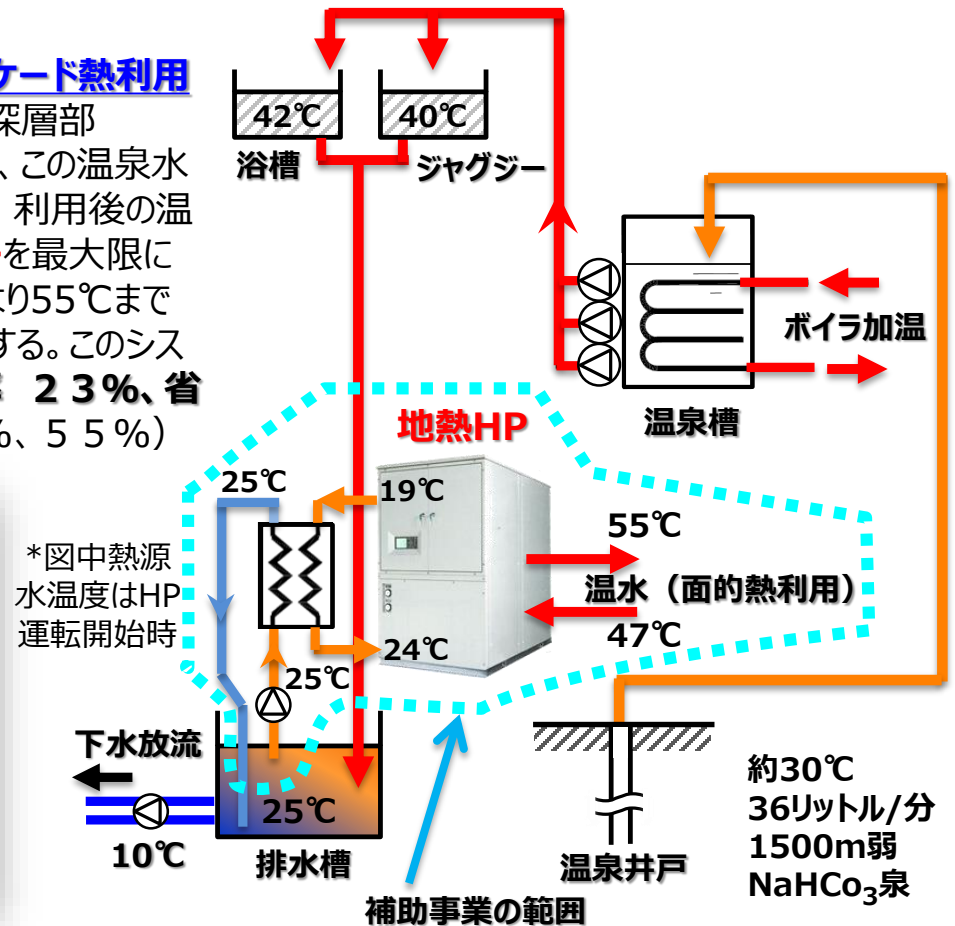
【詳細】

①技術面での新規性：地熱(温泉)利用後の排熱のHPによるカスケード熱利用

東京都東部には古くから温泉の存在が知られているが、多摩地方の深層部（1000～1500m）にも多くの温泉脈が存在する。当開発エリアでは、この温泉水をホテルのジャグジー・温浴施設に活用する（補助事業外）。通常は、利用後の温水はそのまま下水に放流することになるが、**地産地消の地熱エネルギー**を最大限に**カスケード熱利用**するために、温泉排水（約25℃）をヒートポンプにより55℃まで昇温し、**地区内で暖房用温水として面的熱利用するシステム**を構築する。このシステムの採用により、空冷ヒートポンプによる温水製造と比較し、**省エネ率 23%、省CO₂ 23%**の効果が得られる。（対ガスボイラーではそれぞれ、39%、55%）



東京都多摩地方（計画地周辺）の温泉分布（地産地消エネルギー）



3. 事業内容の先導性、新規性（その2）

②技術面での先導性：「面的エネルギー密度の低い地方都市案件での面的エネルギー利用の実現」

大都市部での超高層ビルを核とするエリアと異なり、地方都市に多い10階程度以下の建物により面的エネルギー利用を実現することは、通常困難である。熱連携導管の建設費や熱輸送ポンプ消費電力のライフサイクルコストに占める割合が多くなるためである。当補助事業では、敷地が約100m×400mと縦に長くまた低層階の建物が多いため（A棟9階、C棟11階、その他棟3～7階）、**熱導管の建設コストや冷温水ポンプの消費電力量の低減が課題**となる。そこで、熱導管の敷設は地区1階部駐車場の天井（2階部人工地盤の下）への**架管方式**とすることで配管費と溶接検査費の低減を図る。また、ランニングコストに占める割合が多くなる冷温水ポンプの消費電力は、需要側の**BEMSと統合したCEMS**を採用することにより、設備コストをかけずに限界まで低減する（（2）で詳述）。

太陽光発電パネルの設備容量は、建物意匠、屋上利用ニーズ等の制約の中で最大限のスペースをG棟に確保し、20kWとした。さらに、空調運転時間として最も長い期間を占める負荷率20%以下の負荷率時の効率低下を抑えるため、地域冷暖房では採用例が少ない低コストの**汎用モジュラー型チラー**や、**汎用連結型冷却塔**を導入する。以上の工夫により、経済性を損なうことなく、再生可能エネルギーを最大限に取込んだ低エネルギー密度地区での面的エネルギー利用を先導する。

③事業面での先導性：「既存の中小規模の熱供給事業者が電気と熱の複合供給を行う事業に進出する先導的なビジネスモデル」

当補助事業では、当地区に隣接する熱供給事業地域の既存プラントからの遠隔運転・監視等、既存熱プラントの設備・要員を活用することにより、運転員の人件費を大幅に削減することができる。「**既存の中小規模の熱供給事業者**」がそのインフラや事業ノウハウを活用し、**再生エネルギーを可能な限り取り込みながら電気と熱を面的に供給する事業に進出すること**は、**電気・ガス・熱のシステム改革**の経済産業省の目指すところと合致しており、**本補助事業は、この初めてのケースとなる先導的なビジネスモデルとなる。**

完成予想図
(低エネルギー密度開発)



この下の1F駐車場の天井に熱導管を架管

(2) エネルギーマネージメントの取り組み概要

【要旨】

- 設備コストを抑えた需要側BEMSと供給側中央監視制御装置（EMS）を統合した**CEMS**の構築
- ハードワイヤによらず**通信線のみ**で取得した需要側情報による熱源機器・補機制御
- 需要家側負荷データ（1分値）を用いた**末端差圧可変冷温水ポンプ制御**

【詳細】

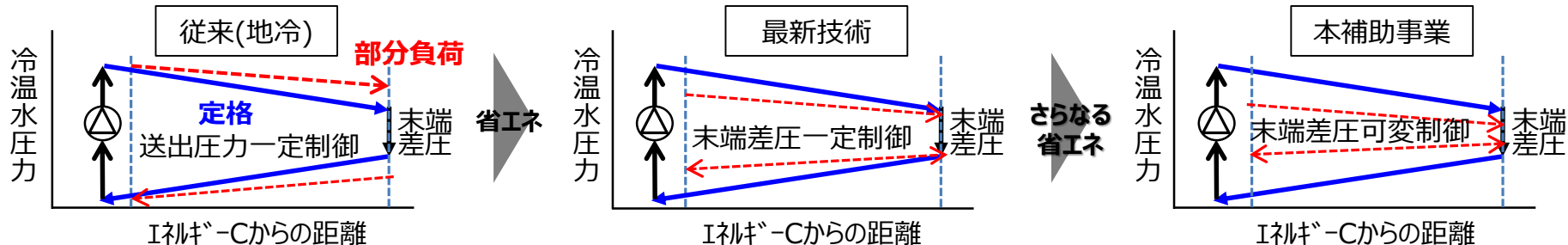
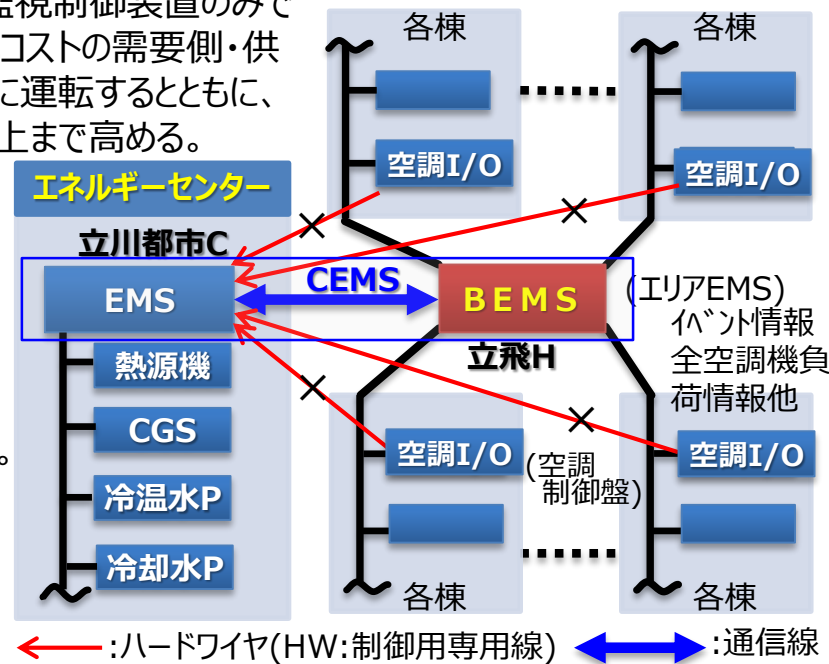
①技術面での先導性：需要側BEMSと供給側中央監視制御装置（EMS）を統合したCEMSの構築

3. 事業内容の先導性、新規性（その3）

発電機・熱源機器の制御は、本補助事業の規模では通常、供給側の中央監視制御装置のみで行われるが、需要側BEMSの全データを供給側EMSに取組むことで、比較的低コストの需要側・供給側統合型機器制御システム（CEMS）を構築する。PV・地熱HPを優先的に運転するとともに、CGSの運転は**熱需要主導運転**とすることにより、一次排熱利用率を95%以上まで高める。

②技術面での先導性：ハードワイヤによらず通信線のみで取得した需要側情報による機器制御 最新のスマートエネルギーネットワーク（SEN）では、需要側受入設備の情報はハードワイヤ（HW：制御用専用線）により取得している（例：田町スマエネパーク）。SENの場合、需要側の情報をBEMSの通信線で取得する場合もあるが、一般的には通信速度が遅いため、瞬時値データを必要とする機器制御には用いられない。**本事業ではHWは接続せず、需要側データは全てBEMSから通信により取得**することで、配線敷設費の低減を図る。BEMSのトラフィックの制約から、機器制御に用いられるデータは瞬時値ではなく1分値程度となるため、次項に記すような工夫が必要となる。

③技術面での先導性：需要家側負荷データ（1分値）を用いた「末端差圧可変ポンプ制御」 BEMSデータを利用した制御例として、冷温水ポンプの末端差圧可変制御について記す。熱供給事業（地域冷暖房）では送出圧力一定制御が一般的であるが、部分負荷時に無駄が多い。最新技術として末端差圧一定制御方式があるが、本事業では、**末端差圧可変制御**を採用することにより、ポンプ消費電力を極限まで低減する。BEMSの通信を利用するため、各棟に冷水・温水の行き帰り管に温度センサー、圧力センサー及び流量計を設置し、BEMS経由で1分周期でデータ取得できるシステムを構築する。収集したデータを元に各建物における熱の使用状況（流量、温度差、バルブ開度等）を分析し、エネルギーセンターから最遠方となる末端部分の必要差圧を推定し、供給側にて期間毎（シーズン、月、昼夜等）に供給流量や圧力の設定を可変させ、搬送動力を極限まで低減する。



4. 災害等リスク対応、その他特筆すべき事項（その1）

【要旨】

- 災害時等のリスク対応：系統電力停電時には、帰宅困難者対応のためCGSの発電電力の活用を検討している。
- 地域密着事業：本事業は、地域の企業を中心として進められる**地域密着型の事業**である。
- 立川市からの支援：地区開発は、「**立川市都市軸沿道地域企業誘致条例**」による支援を受け、**地元の雇用創出**を目指している。

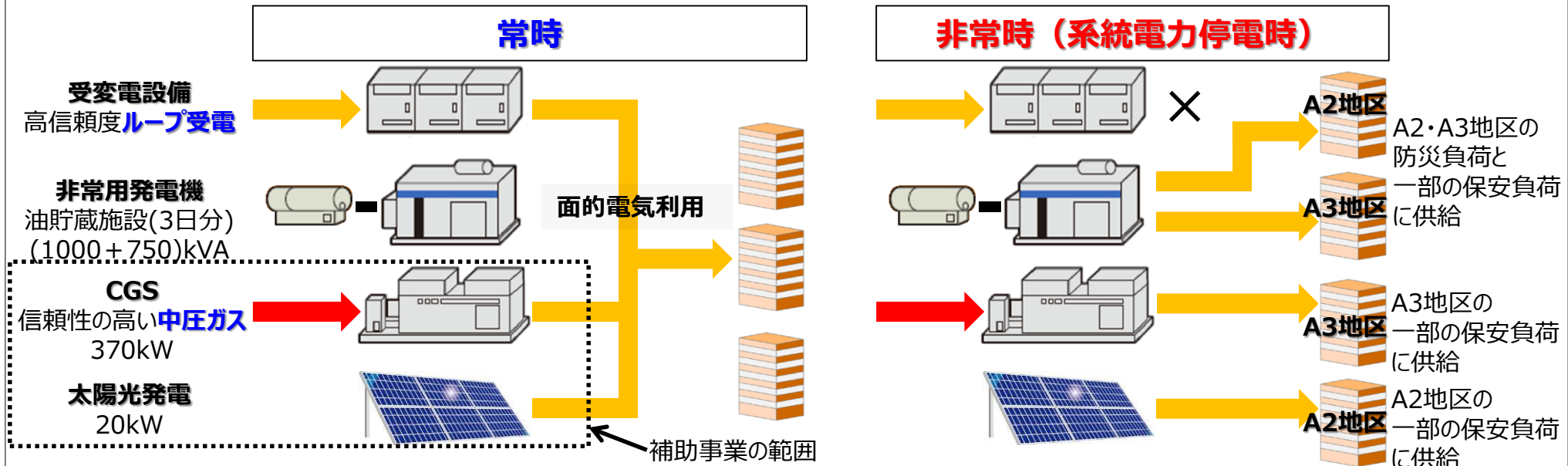
【詳細】

（1）災害等リスク対応（電源の多重化）

当開発地区での電源構成は、①信頼性の高い**ループ受電**(常時2回線受電)による系統特別高圧電力(契約電力約3000kW)、②油燃料による**非常用発電機**(A2地区1000kVA、A3地区750kVAの2台を独立して設置)、③信頼性の高い**中圧都市ガス**によるCGS、④**太陽光発電**20kWと多重化している。

災害発生時等系統電力の停電時には、CGSおよび太陽光発電の発電電力はA2地区またはA3地区の保安負荷として送電し、非常用発電機は、それぞれの地区の防災負荷と一部の保安負荷として送電する。

また、非常時には工事費削減のため、2台の非常用発電機とCGS、太陽光発電は相互に非連系とする。



4. 災害等リスク対応、その他特筆すべき事項（その2）

【詳細】

（2）地域に密着した事業という点での特筆すべき事項

①地域密着事業

・補助事業の代表申請者である立川都市Cは、立川市を初めとする立川市の団体・企業からの出資を受けた地元の第三セクターである。また、PVの所有・使用者でエネルギーの利用者である立飛Hは、立川市に保有する約98万m²の土地を開発し、地元貢献することを約束している会社である。さらに、熱の利用者である多摩信用金庫は本地区内に本社・本店を新築する。

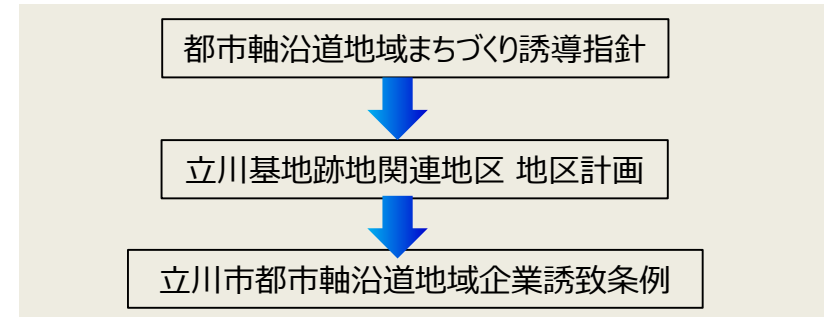
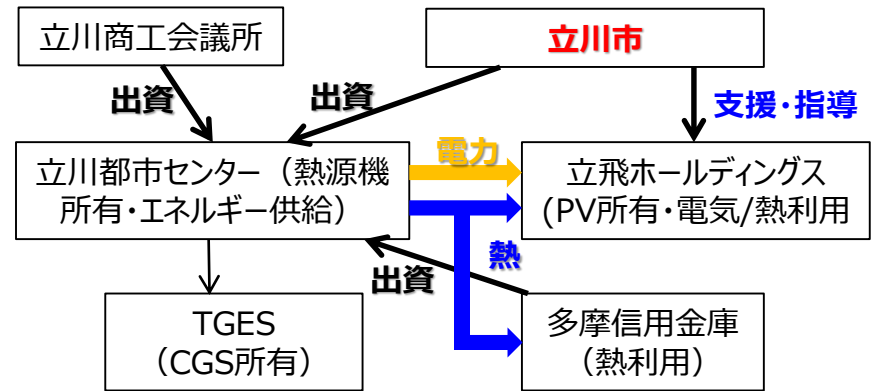
・以上のとおり、**本補助事業は地元企業を中心として推進する、地域密着型の事業**である。

②地方公共団体の支援

・立川市は、JR立川駅北口に位置する都市軸沿道地域のまちづくりを推進するため、平成16年に「都市軸沿道地域まちづくり誘導指針」を策定、平成19年に「立川基地跡地関連地区 地区計画」を変更、平成22年に「**立川市都市軸沿道地域企業誘致条例**」を制定するなど土地の高度利用の誘導に努めてきた。

・同条例では、土地の開発事業者を指定企業として指定することにより、土地と建物の**固定資産税と都市計画税の50%相当額の奨励金を3年(A2地区)から5年(A3地区)交付するという支援**を行う。また、指定企業は、「立川市民の雇用創出」、「地域活動への貢献」等の責務を負うことになる。

現在の都市軸沿道(左)
地区開発完成予想図(右)



指定企業の責務

- 周辺と調和した良好な景観の形成
- 環境に配慮し、必要な設備を備えた施設の建設
- **周辺地域及び既存の事業者との連携と共存**できる事業展開
- **地域活動への貢献**
- **立川市民の雇用創出**への寄与