

スマートコミュニティ構想普及支援事業

鳥取市中心市街地・河原地区
スマート・グリッド・タウン計画調査事業

報告書 概要版

平成24年2月

鳥取市

目次



I. 業務概要

II. 中心市街地

1. 計画概要
2. 再生可能エネルギーに関する調査
3. 省エネに関する調査
4. 再生可能エネルギーの効率的利用に関する調査

III. 河原地区

1. 計画概要
2. 再生可能エネルギーに関する調査
3. 省エネに関する調査
4. 再生可能エネルギーの効率的利用に関する調査

I. 業務概要

(1) 鳥取市全域

a. 鳥取市の現状・課題

鳥取市では今後成長が期待される「環境・エネルギー分野」における産業育成を目指し、「今後4年間で2千人以上の新たな雇用の場を市内に創出すること」を目標として掲げ、市民、事業者、経済団体、大学、行政等が連携・協働して雇用創造の取り組みを戦略的に進めていくため、平成22年6月に「鳥取市雇用創造戦略方針」を策定。

b. スマート・グリッド・タウン構想の策定

上記の雇用創造戦略方針に基づき、平成23年2月に鳥取市スマート・グリッド・タウン推進協議会を立ち上げ、スマートグリッドを活用した都市づくりの中で、再生可能エネルギー導入促進、植物工場導入促進及びスマートグリッド導入促進を通して「鳥取発の新たなエネルギーの地産地消モデル」を構築していく鳥取市スマート・グリッド・タウン構想を平成23年3月末に策定。

c. スマート・グリッド・タウン構想の概要

鳥取市スマート・グリッド・タウン構想においては、市内に4つのプロジェクト(若葉台地区、鳥取市中心市街地、河原地区、賀露・浜坂地区)を計画しており、平成23年度より若葉台地区プロジェクトで実施中。

I. 業務概要

d. スマートグリッド構想による産業的なねらい

- (a) 本市製造業の育成・充実
- (b) 産学官連携の強化や県外資本の誘致等
- (c) 植物工場等新たな取り組み促進
- (d) 全国、世界に打って出る鳥取づくり

e. スマートグリッド構想による本市のまちづくり

- (a) 環境未来都市への検討
- (b) 地産地消の推進
- (c) 市民の利便性向上による豊かなまちづくり

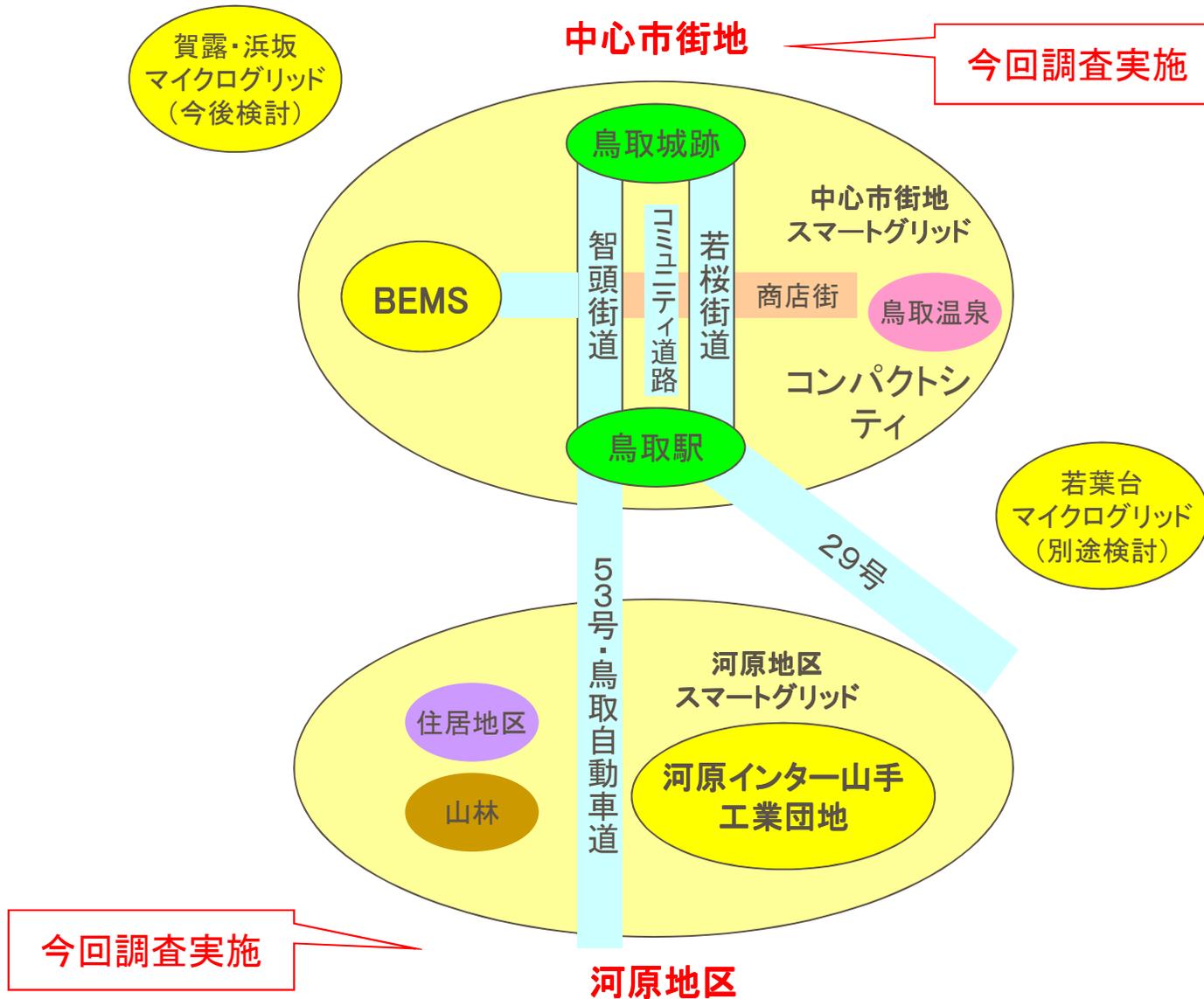
(2) 中心市街地

JR鳥取駅と鳥取城跡の二極及び二極を結ぶ若桜街道と智頭街道の二軸を中心とし、建設が計画されている市役所新庁舎を加えた中心市街地をコンパクトシティとして再整備を行う方針である。このなかで、再生可能エネルギーを取り入れたエコな都市の創造を目指す。

(3) 河原地区

鳥取市南部の中山間地の河原地区に計画されている河原インター山手工業団地で再生可能エネルギーを活用したマイクログリッドの構築を目指す。

鳥取市スマートコミュニティの全体計画イメージ



Ⅱ. 中心市街地

2. 再生可能エネルギーに関する調査

■ 庁舎BEMSの屋根面積

庁舎BEMSの規模≒23,500m² (P35～)、階数は6階を想定(P36～)

$$\text{太陽光パネル建築面積} = 23,500 \text{ m}^2 \div 6 \text{ 階} = 3,916.7 \text{ m}^2 \approx 3,900 \text{ m}^2$$

■ 市街地アーケードの屋根面積

既設アーケードの状況より、計9箇所のアーケード屋根の合計である約17,300m²

■ バス停の屋根面積

対象地域内23箇所のバス停留所のうちバスシェルターの設置可能性があるのは16箇所

$$\text{バスシェルター屋根面積} = 16 \text{ 箇所} \times 2 \text{ (上り・下り)} \times 8 \text{ m}^2 = 256 \text{ m}^2$$

■ 中心市街地における建築物

対象地域の面積約210haのうち有効面積は約180ha、商業系用途の地域で建ぺい率80%

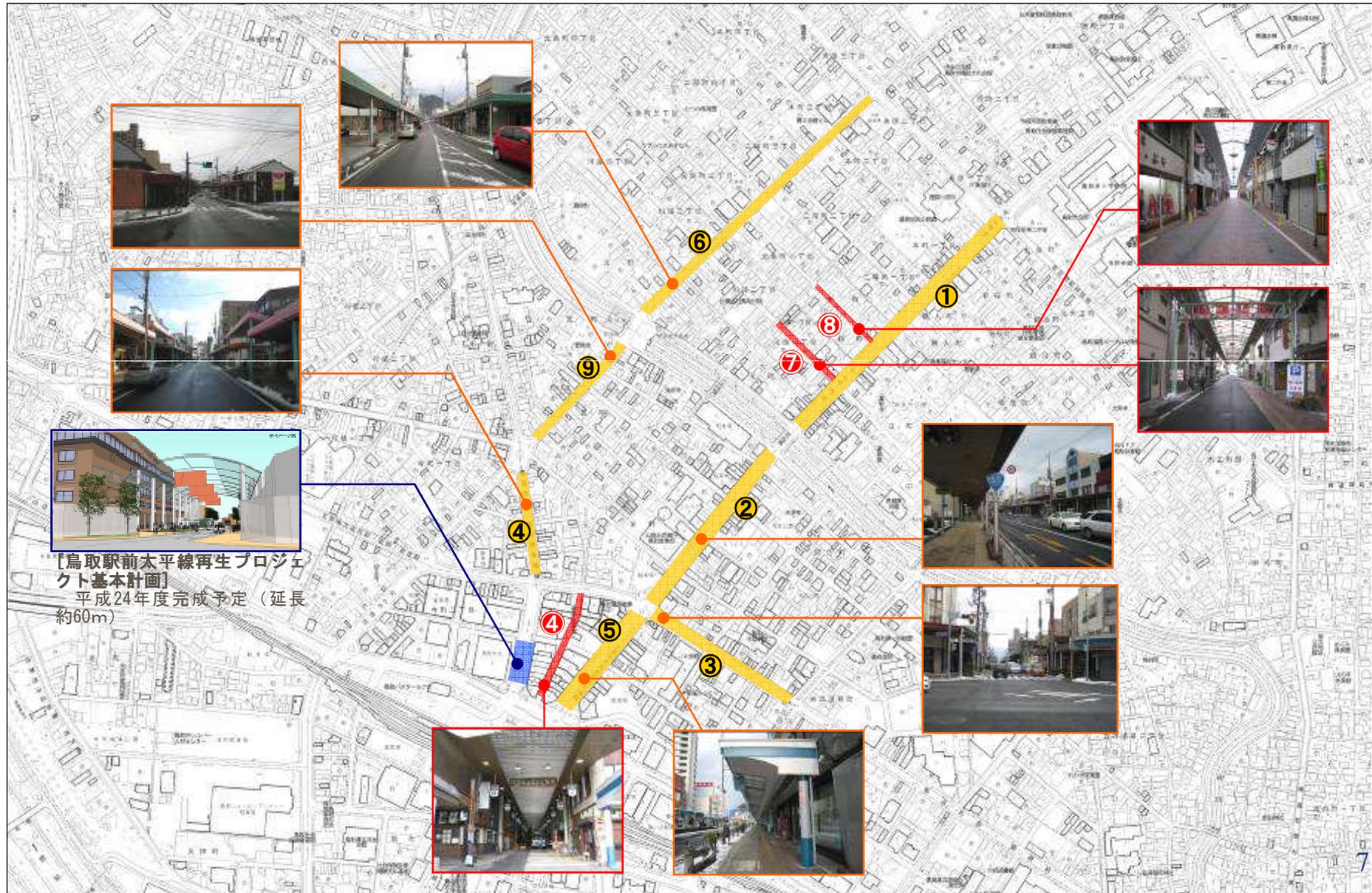
$$180 \text{ ha} \times 10,000 \text{ m}^2/\text{ha} \times 80\% = 1,440,000 \text{ m}^2$$

■ 全国日射量平均値データマップ(NEDO)より鳥取の年間最適傾斜角における平均日射量は3.66kWh/m²

■ 以上より、**中心市街地における太陽光発電の年間可能発電量は、年間約95,200MWh**

施設	面積 (m ²)	太陽光パネル 屋根面積割合 (%)	太陽光パネル 面積 (m ²)	太陽電池 アレイ出力 (kW)	年間最適傾斜角 日射量 (kWh/m ² ・日)	総合設計 係数 (-)	年間日数 (日)	年間発電量 (kWh/年)
新庁舎	3,900	50	1,950	195	3.66	0.65	365	169,325
アーケード	17,300	75	12,975	1,298	3.66	0.65	365	1,126,665
バスシェルター	250	75	188	19	3.66	0.65	365	16,281
建築物	1,440,000	75	1,080,000	108,000	3.66	0.65	365	93,780,180
合計	1,461,450		1,095,113	109,511				95,092,451

中心市街地のアーケード



再生可能エネルギーに関する調査

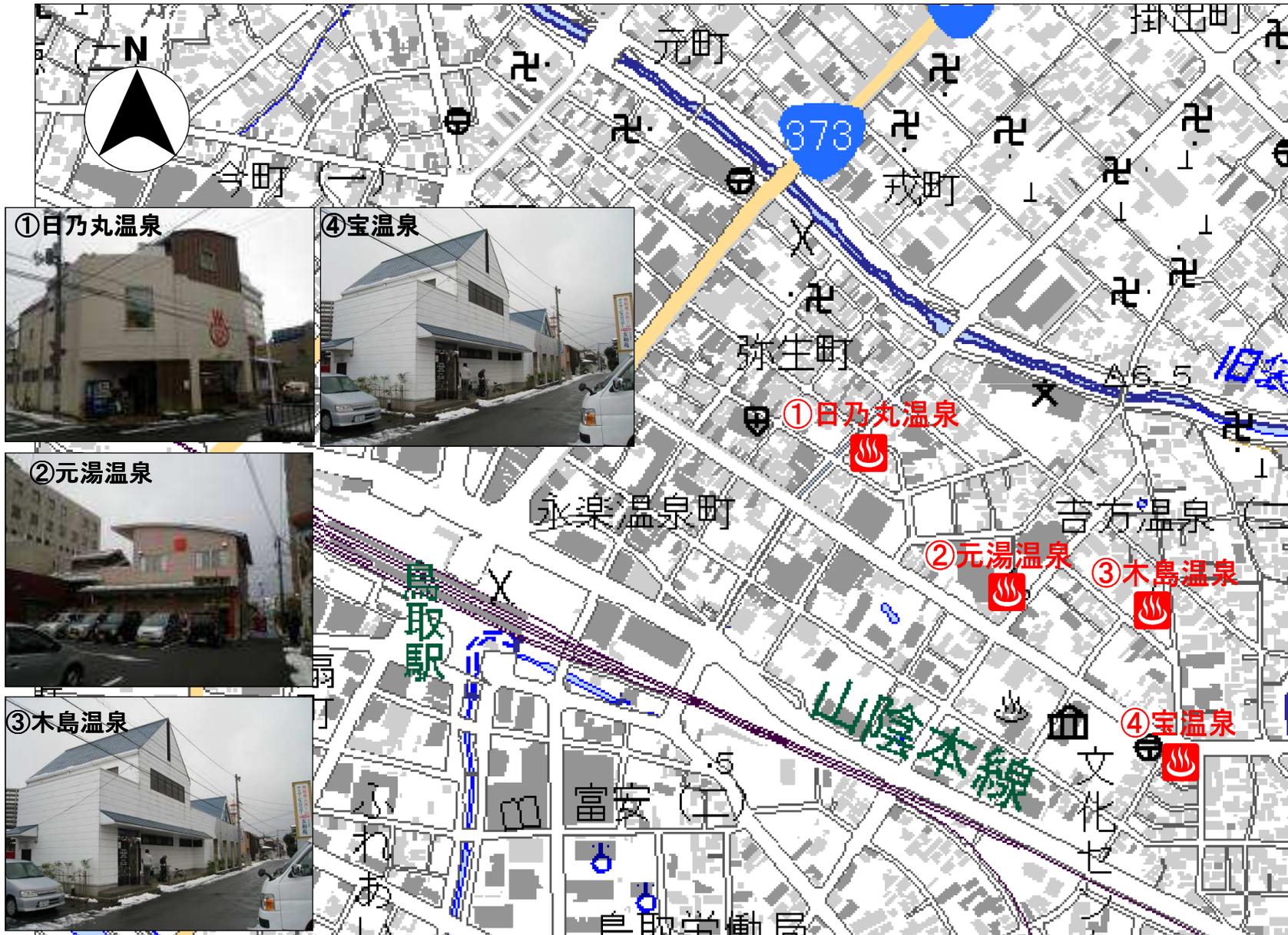
バスシェルター屋根に太陽光発電を設置する場合

■バスシェルターの規模は、バス停1箇所あたりのシェルター面積を近年の標準的な2m×4mのタイプから8m²と設定する。

既設バス停留所現況写真



鳥取温泉の概要



市街地周辺温泉(鳥取温泉)における温泉湯利用の現状

温泉施設箇所	利用湯量(原湯温度、1日の湯量)	利用後の排湯量	排湯を集めるタンクがあるか
こぜにや	20L/分	一部池で利用し、その湯は下水	タンクなし
丸茂	50~70L/分	そのまま排湯	タンクなし
モナーク鳥取	90L/分	そのまま排湯	タンクなし
対翠閣	70L/分	そのまま排湯	タンクなし
白兔会館	51.9L/分	そのまま排湯	タンクなし
ホープスターとっとり	50L/分	そのまま排湯	タンクなし
日乃丸温泉	80L/分	そのまま排湯	タンクなし
木島温泉	30L/分	そのまま排湯	タンクなし
元湯温泉	40~60L/分	そのまま排湯	タンクなし
宝温泉	(不明)	そのまま排湯	タンクなし

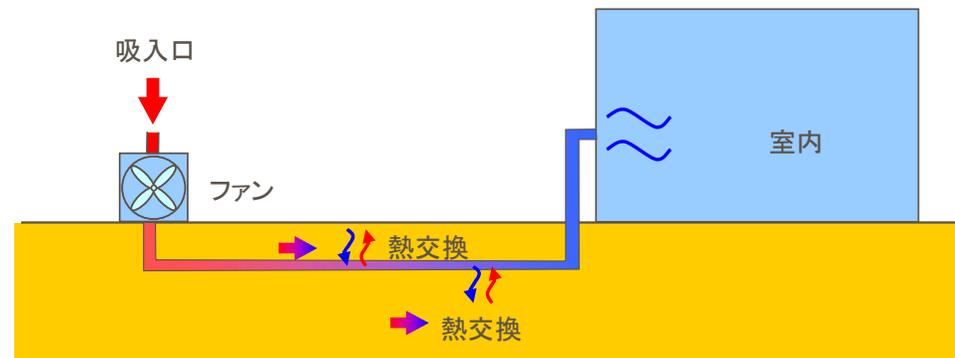
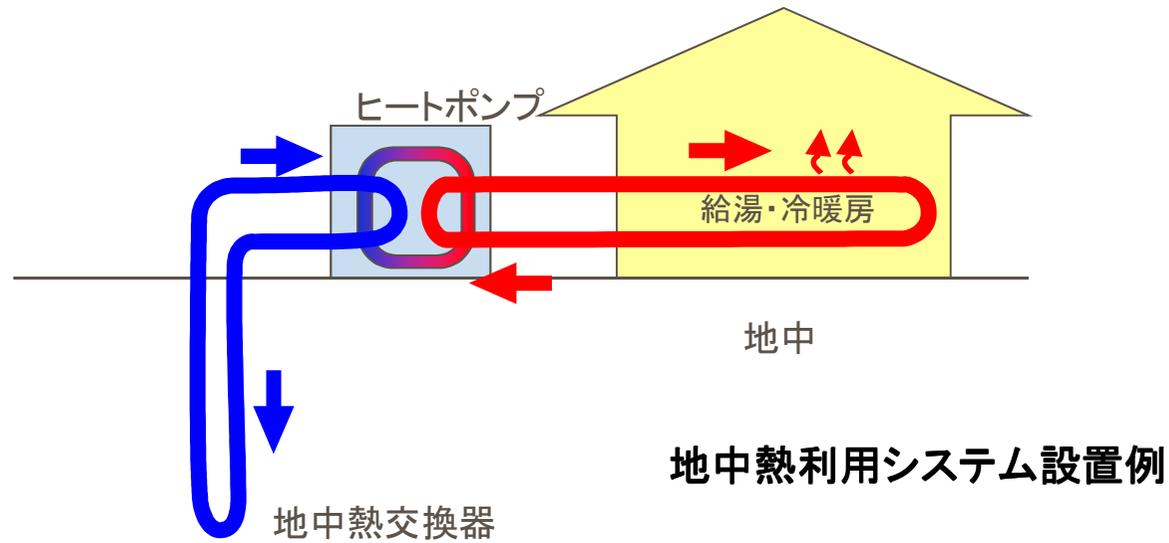
⇒タンクに貯湯して熱交換により温水を作り、駅前等にEVモビリティ等で配湯する利用が考えられる。

再生可能エネルギー設置に関する留意点

再生可能エネルギー発電施設を、中心市街地内の道路や道路構造物、付帯設備に設置する場合に必要な手続き、確保すべき最低地上高などの制約を整理

分類	制約項目		制約の根拠	制約内容	
設置	道路占用の手続き		道路法 道路法施行令	●道路に機器を設置する場合、道路管理者に道路占用許可を受ける必要がある。	
	道路使用の手続き		道路交通法	●道路に機器を設置する場合、公安委員会に道路使用許可を受ける必要がある。	
構造	道路	建築限界	道路構造令	●道路に機器を設置する場合、車道及び歩道の建築限界を確保する必要がある。	
構造	路上施設	横断歩道橋	道路技術基準 (立体横断施設技術基準・同解説)	●横断歩道橋には、占用物を添架しないことを原則とする。	
				占用物件	●歩道橋に機器設置を設置する場合、歩道の建築限界を確保する必要がある。
				(参考) 建築限界	●けた下に機器を設置する場合、道路の建築限界を確保する必要がある。
		(参考) けた下高さ		●地下横断歩道に機器を設置する場合、歩道の建築限界を確保する必要がある。	
		地下横断歩道		●地下横断歩道に機器を設置する場合、標準内空断面を確保する必要がある。	
管理	標識	管理区分	道路技術基準 (道路標識設置基準・同解説)	●標識に機器を設置する場合、標識の管理者に留意する必要がある。管理者は、道路管理者と公安委員会がある。	
		建築限界			
景観	色・材質		鳥取市景観条例		
			鳥取市景観計画		

Ⅱ. 中心市街地 3. 省エネに関する調査 地中熱利用冷暖房



地中熱利用空調システム設置例(夏場の冷房の例)

Ⅱ. 中心市街地 3. 省エネに関する調査 公共交通システム

■バス経路検索システム(バスネット)

バスネットは、携帯電話やパソコンから、鳥取県内を対象とした路線バス・鉄道の経路を探索できる。3000カ所以上登録されたランドマーク(地点)から出発地・目的地を選ぶだけで経路を探索し、乗車・下車バス停、さらには乗り換え情報を表示できる。名称は「バスネット」であるが、実際には鉄道も検索可能である。

■循環バス(ループバス)

くる梨(くるり): 鳥取市内で運行されているコミュニティバス。

■次世代モビリティ

超小型モビリティ、電動自転車(シェアリング)、EVバス等がある。

■テレマティクスサービス

無線通信を用いてドライバーや乗客などに各種情報を提供するサービス及びそれを実現するための車載機器や技術で、カーナビゲーションや緊急通報システムの他、Eメール、ニュース、天気予報、音楽、映像などの提供を含む分野にまたがっている。

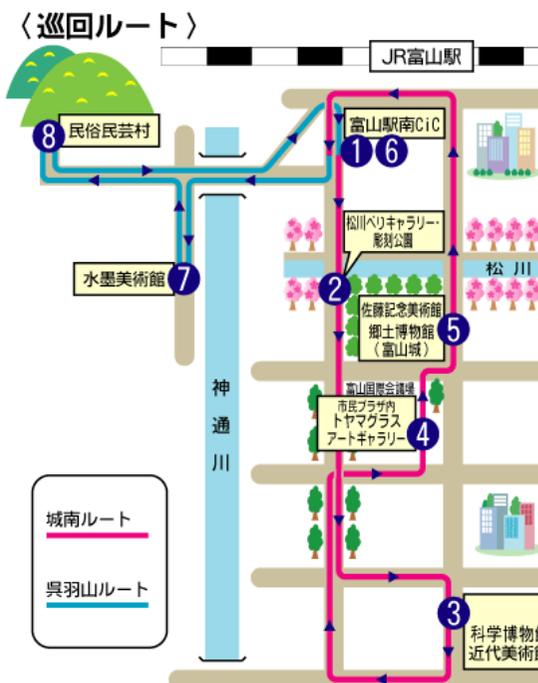
電動バスの事例

電動低床フルフラットバス(環境省HP)



項目	仕様
全幅	2,490 mm (大型級)
全長	10,050mm (大型級)
全高	2,730mm (通常バス比+300~400mm)
定員	計49人 (座席定員21名(運転席含), 立席28名)
重量	11,800kg(総重量) 8,600kg(空車重量)
床面地上高	270mm (バリアフリー対応)
一充電走行距離	121km(標準の路線バスの走行距離は120km/日以内)
交流電力消費率	900Wh/km (燃料消費6km/lに相当)
登坂力	13.5% (山岳地帯のバス路線の最大勾配は9.6%)
最高速度	60km/h (路線バスで求められる最高速度)

電動コミュニティバス(富山市)



鳥取市内ループバス

くる梨



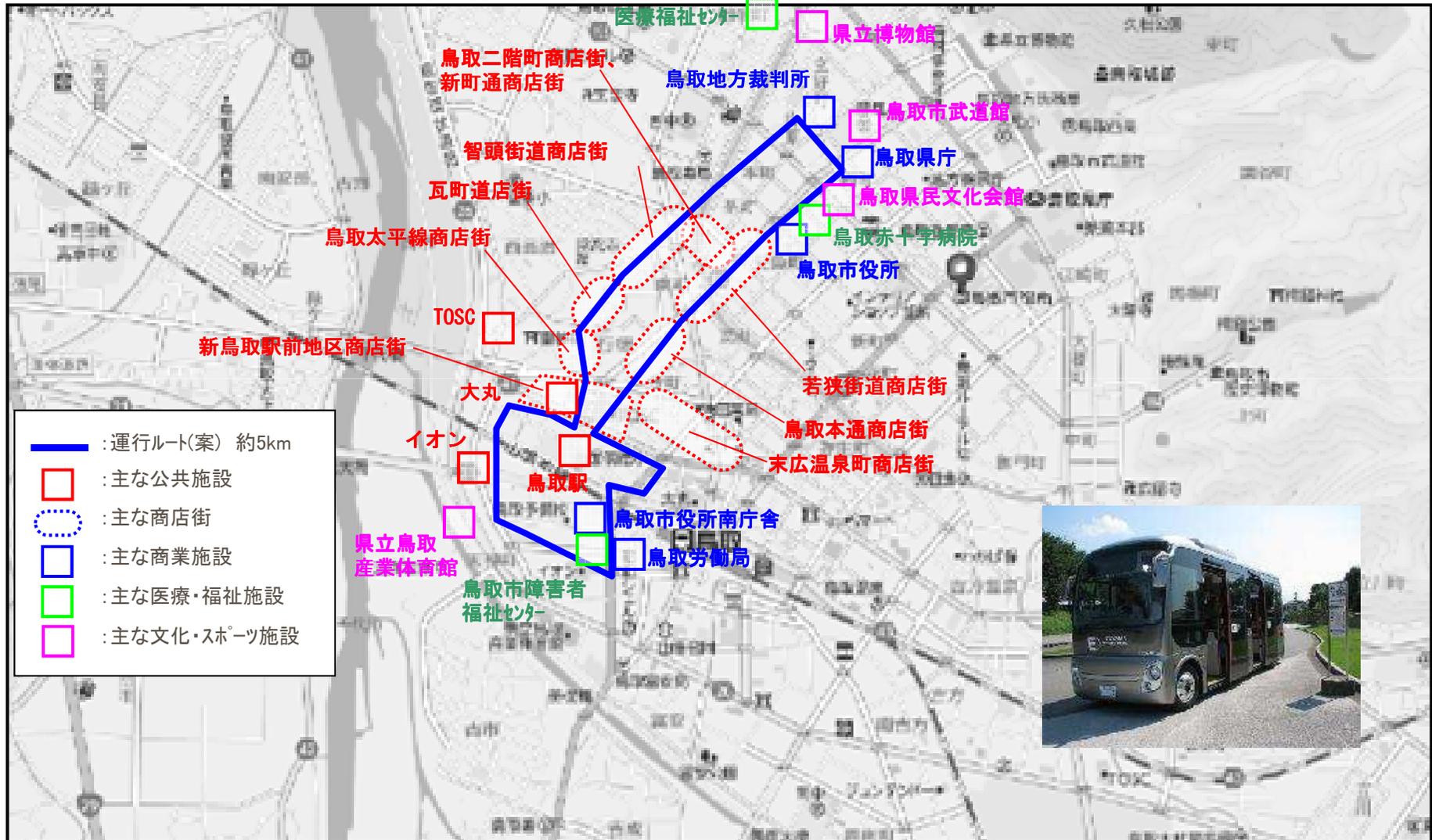
ループ麒麟獅子



鳥取市100円循環バス「くる梨」運行ルート



鳥取市中心市街地電動コミュニティバス運行ルート(案)



駅周辺巡回小型EVモビリティシステム運行ルート(案)



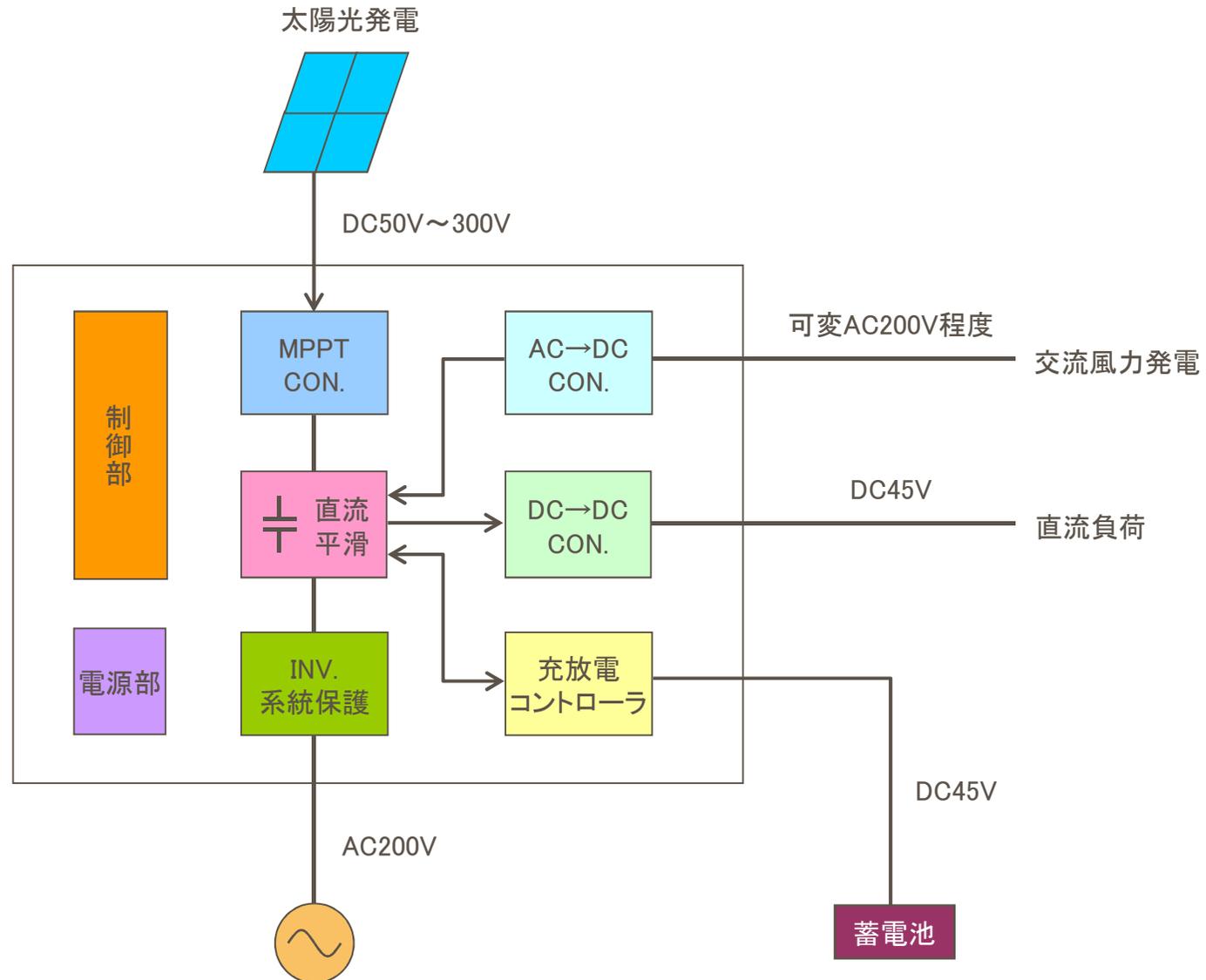
駅周辺巡回小型EVモビリティ

- 高齢者や車椅子利用者など近距離移動の利便性を高める
- 観光客などにも安心できる移動手段を提供する。
- **太陽光発電・蓄電池による電動機駆動**
- 路肩沿いの誘導レーンにより駅周辺の道路を左寄りで**自動走行により巡回**
- 信号待ち時等に乗降可能で、**車椅子等の利用者は段差解消乗降場で乗車**

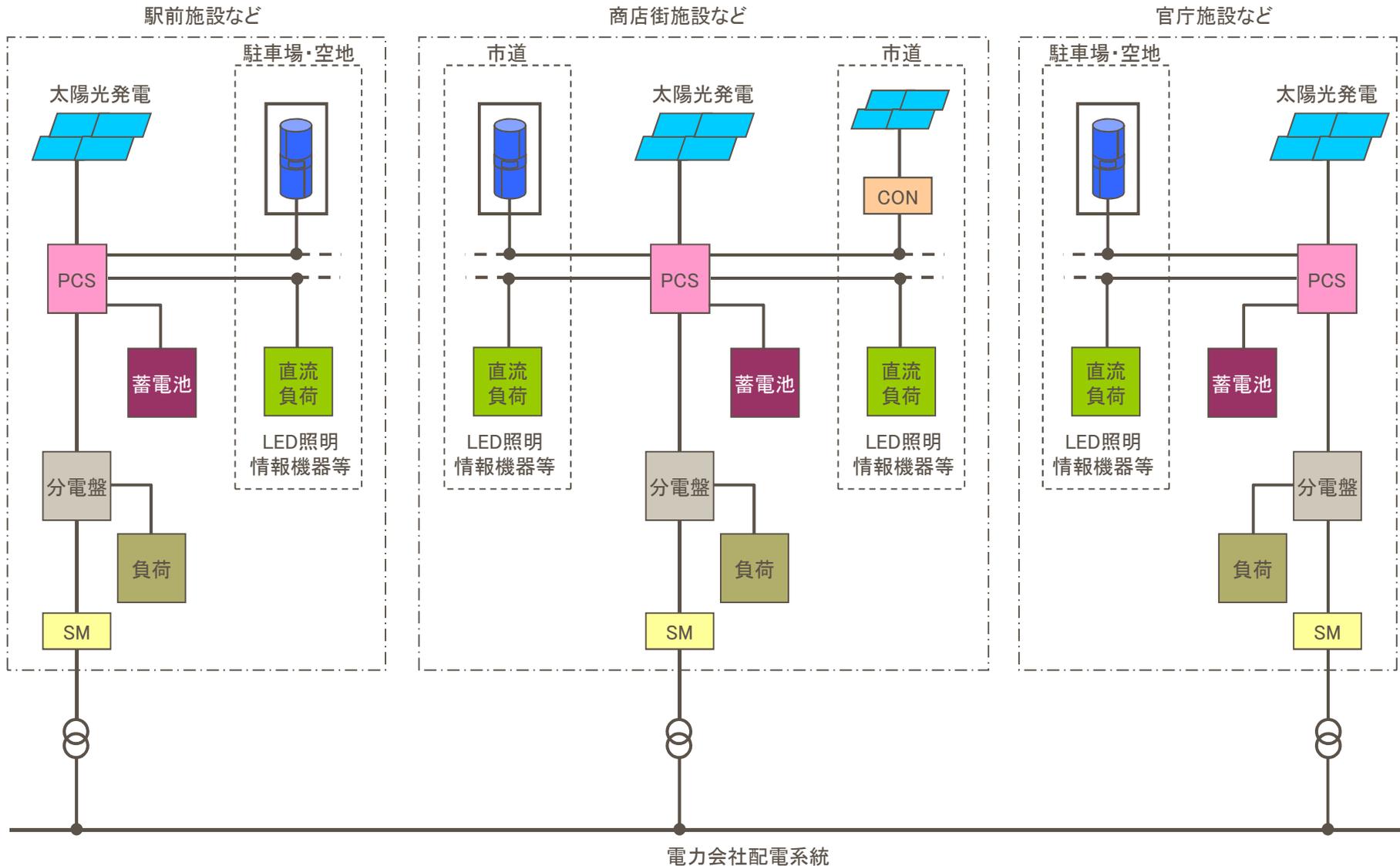


- 段差解消乗降場には**非接触給電装置**を設置し、乗降時間を利用して充電
- 冬期は、温泉排水等を自動で散水する**融雪装置として活用**
- インフラ協調とコミュニティに受け入れられる仕組みづくりを含めたノウハウを蓄積し、**パッケージで他地域に展開**

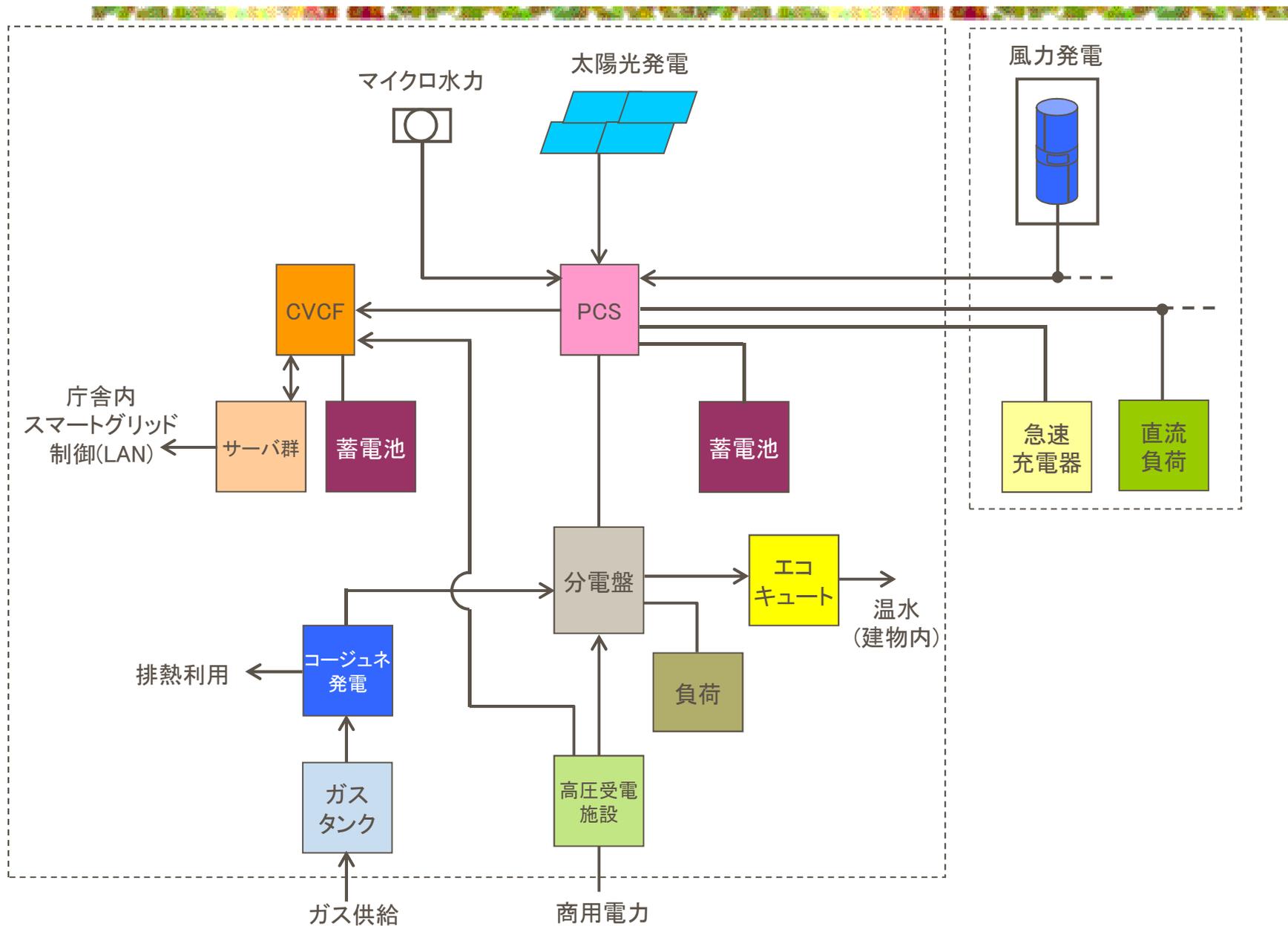
ユニバーサルパワーコントローラ(PCS)の構成概要図(案)



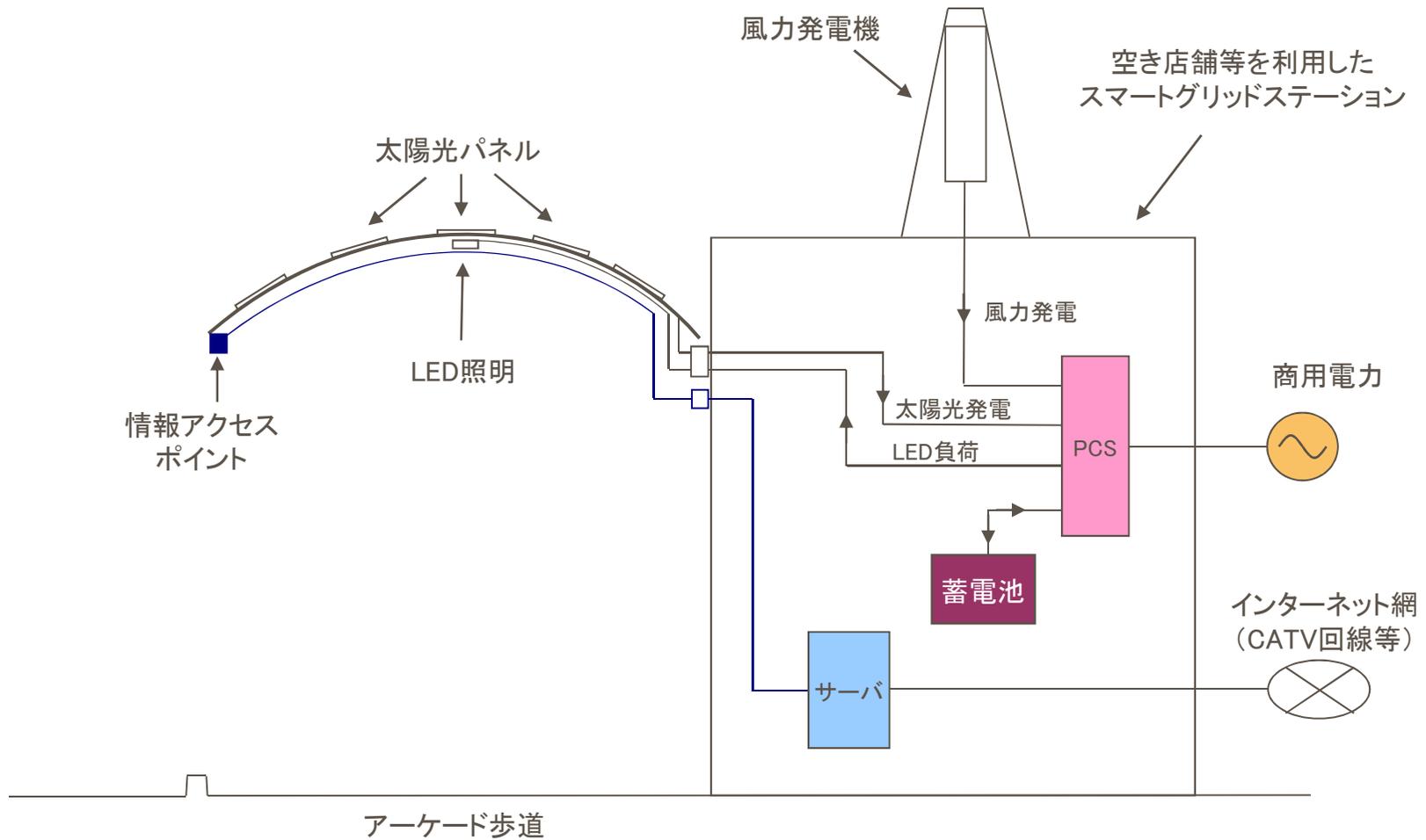
Ⅱ. 中心市街地 4. 再生可能エネルギーに関する調査 鳥取市中心市街地スマートグリッド構成概要図(案)



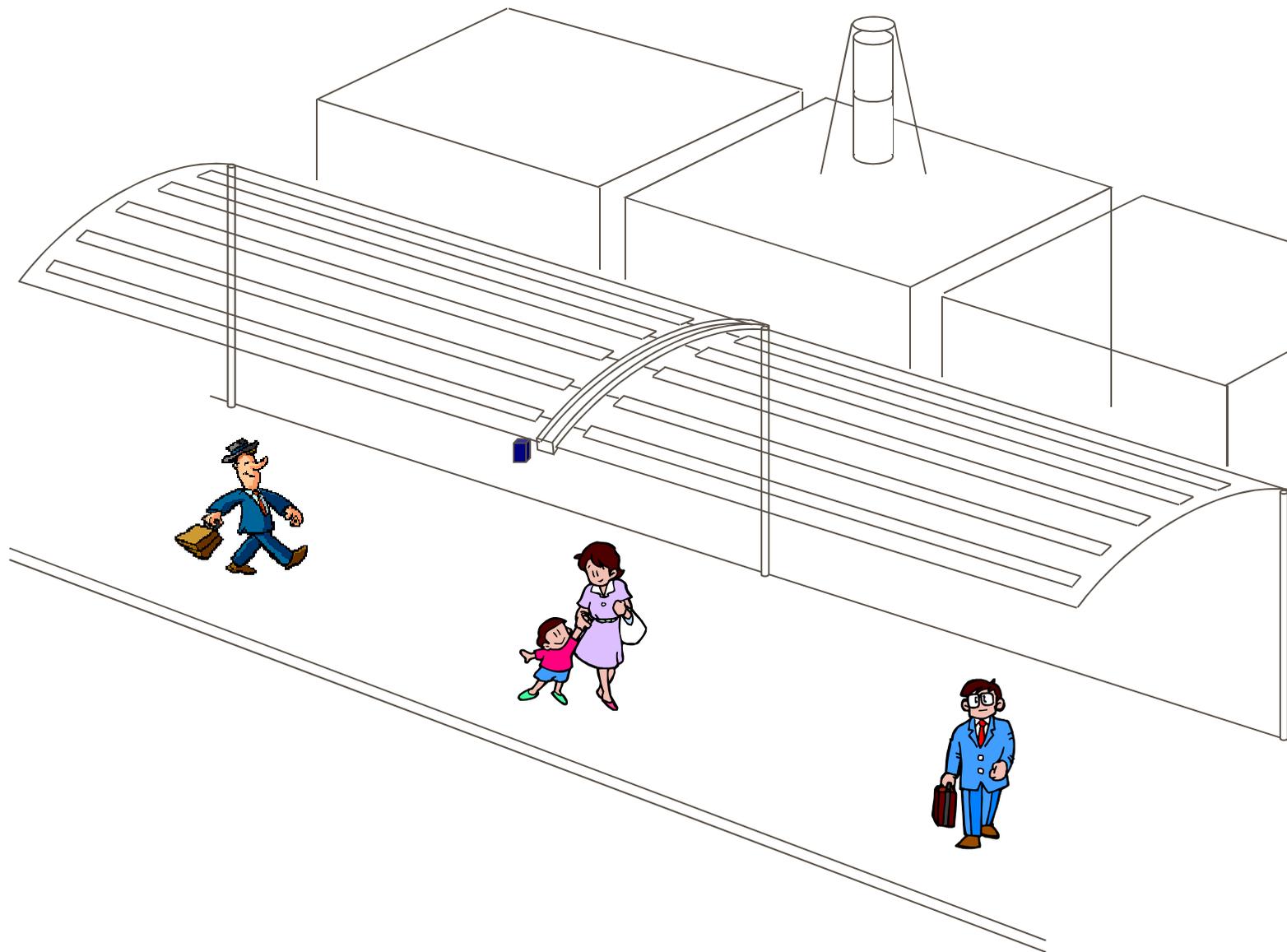
BEMS構成概要図(案)



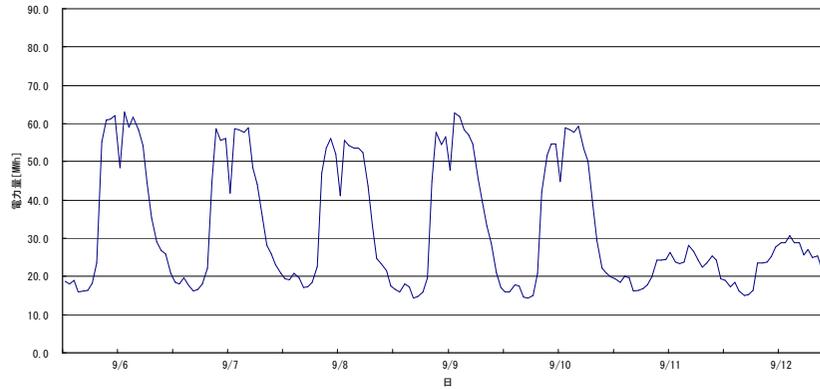
アーケードにおけるスマートグリッド構成概要図(案)



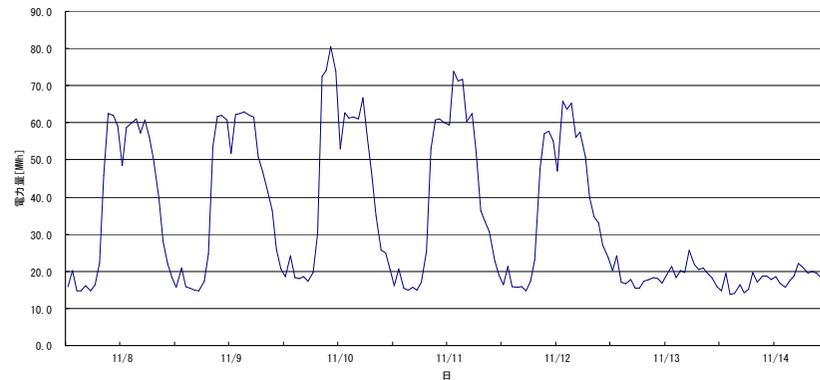
アーケードにおけるスマートグリッド構成概要図(案)



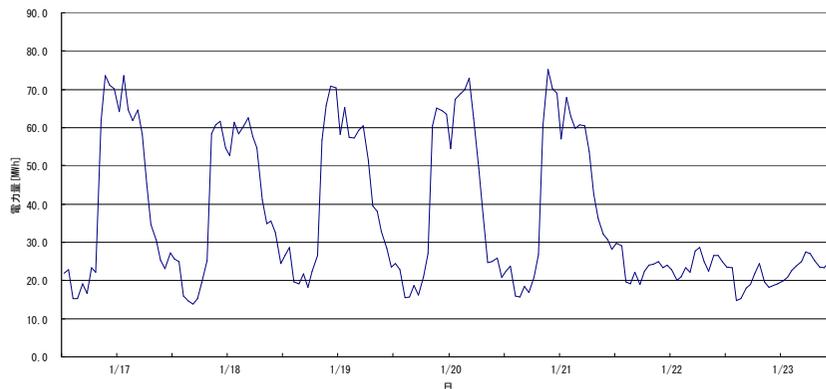
中心市街地電力需要量(1週間需要パターン想定)



中心市街地電力需要量(夏季)
5.4[GWh/week]

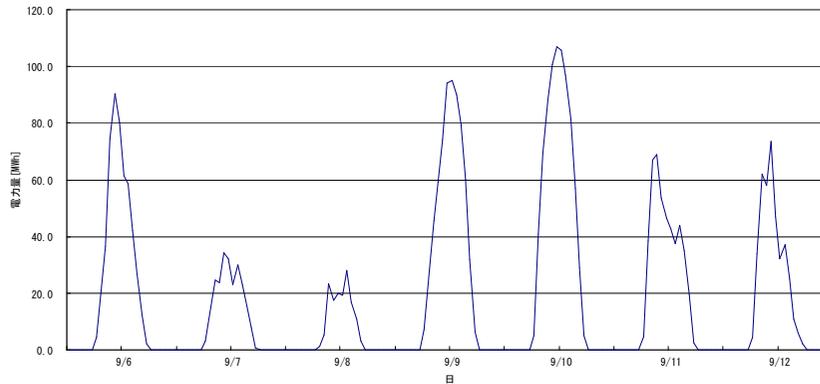


中心市街地電力需要量(中間季)
5.7[GWh/week]

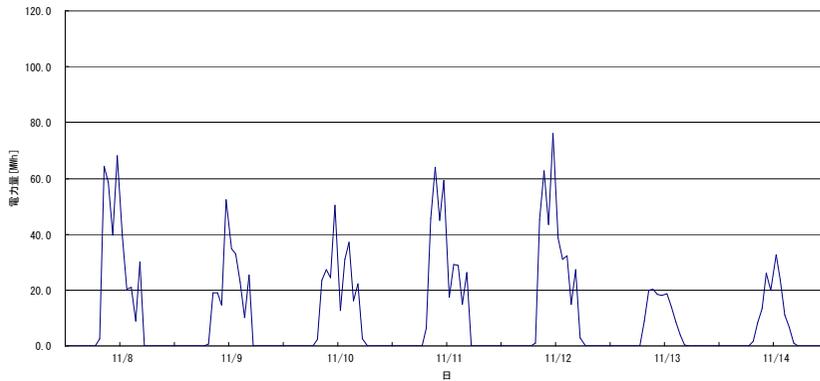


中心市街地電力需要量(冬季)
6.1[GWh/week]

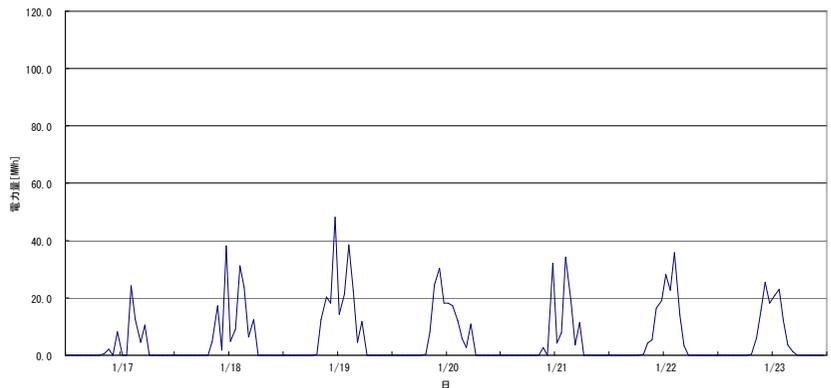
中心市街地太陽光発電量(1週間発電パターン想定)



中心市街地太陽光発電量(夏季)
3.2[GWh/week]

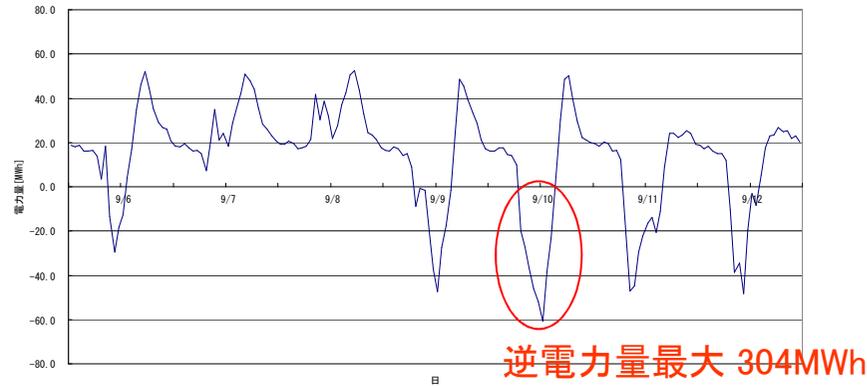


中心市街地太陽光発電量(中間季)
1.8[GWh/week]

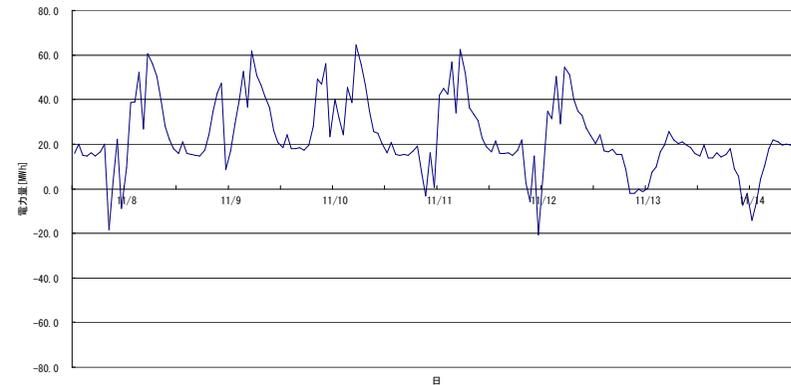


中心市街地太陽光発電量(冬季)
1.0[GWh/week]

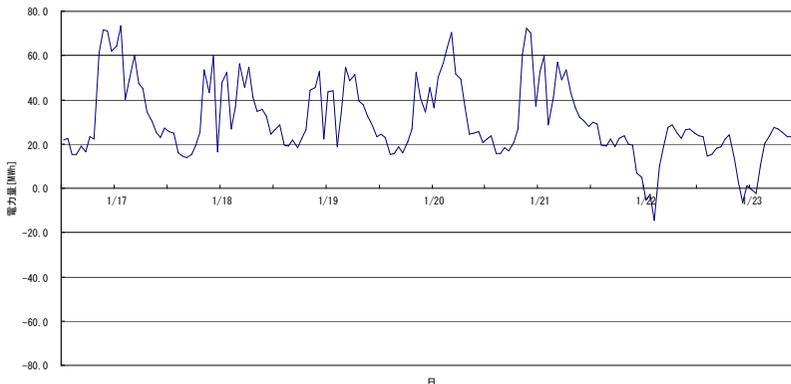
中心市街地太陽光発電量(1週間需給差パターン想定)



中心市街地
電力需要－太陽光発電量(夏季)



中心市街地
電力需要－太陽光発電量(中間季)

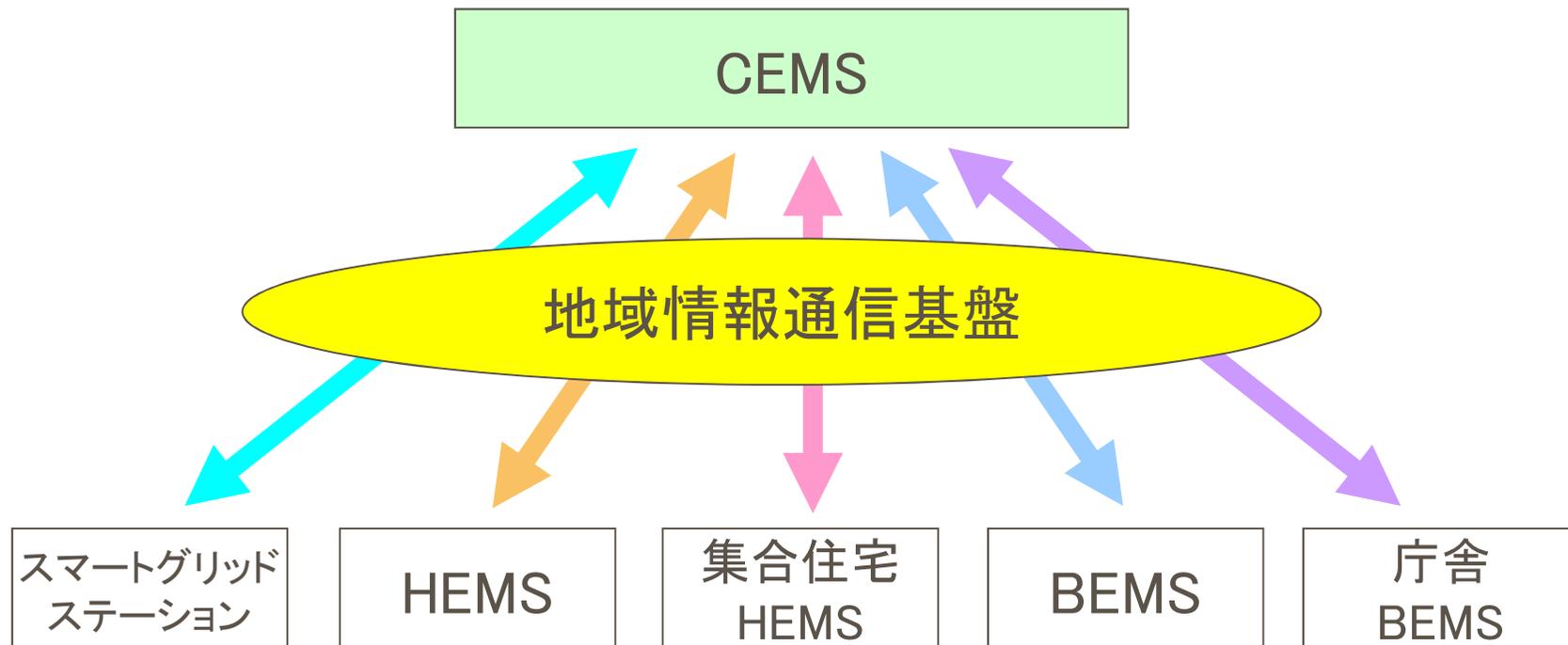


中心市街地
電力需要－太陽光発電量(冬季)

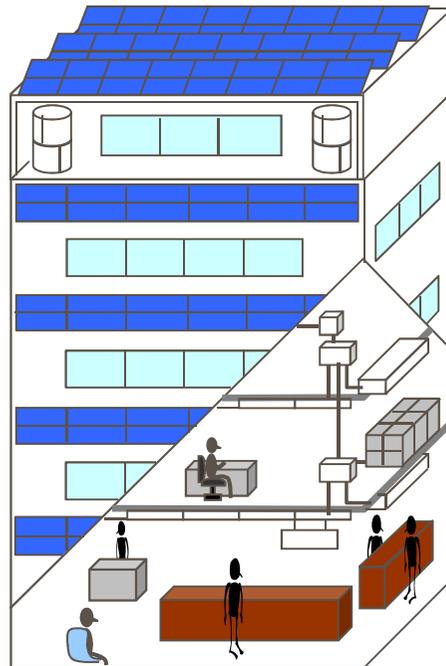
中心市街地CEMS

今後、HEMS、BEMSが普及し、それぞれの需要場所でのエネルギーの見える化が進むと考えられる。これらのHEMS、BEMSに新庁舎BEMSやスマートグリッドステーションを加えて、地域情報通信基盤で結び、市街地CEMSを構築する。

市街地CEMSでは参加者のプライバシーを守りながら**地域のエネルギー使用最適化に繋がる情報提供**を行う。



BEMS構成案

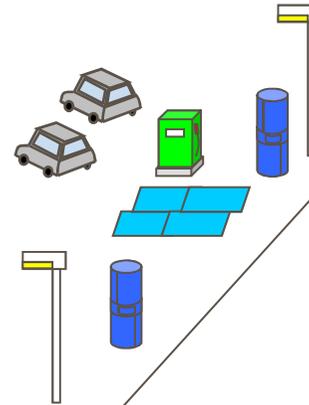


再生エネルギー活用

- ・太陽光発電
- ・風力発電
- ・超マイクロ水力発電
- ・蓄電池付き太陽光発電EV給電システム

省エネルギー

- ・建物内LED照明
- ・LED街路灯
- ・蓄電池
- ・地中熱利用冷暖房
- ・エネルギーマネジメント(監視制御)システム



公共交通との連携

- ・駅周回ループバス(EV車等)
- ・EVバス用充電器
- ・くる梨



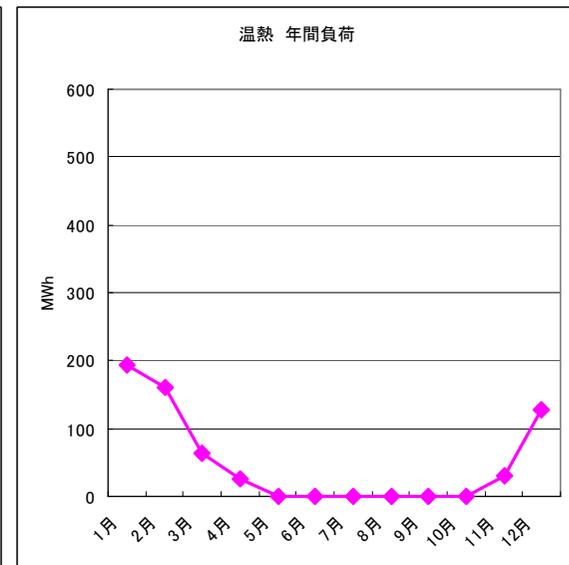
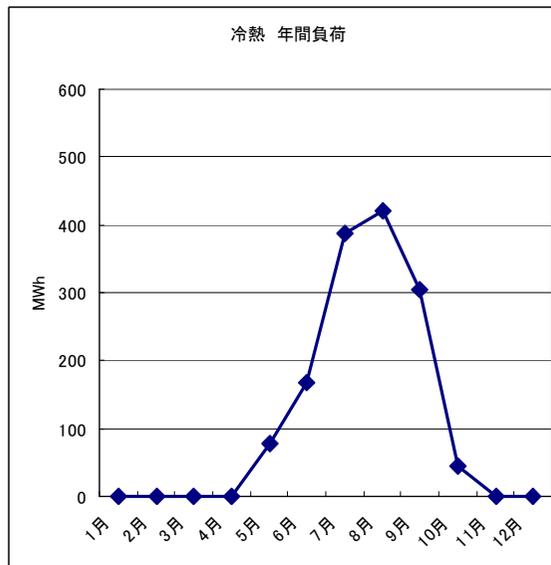
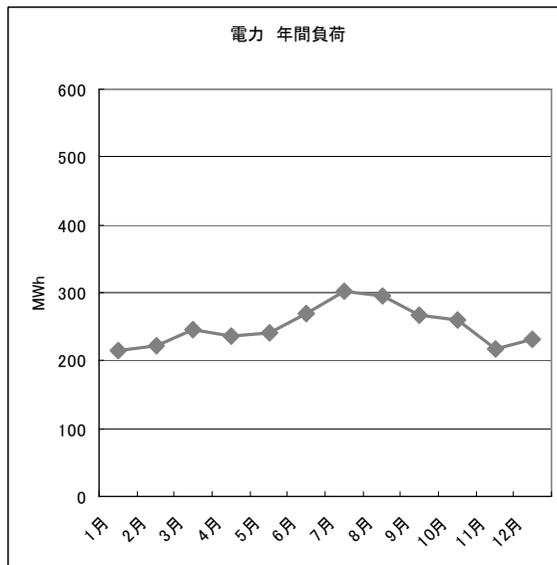
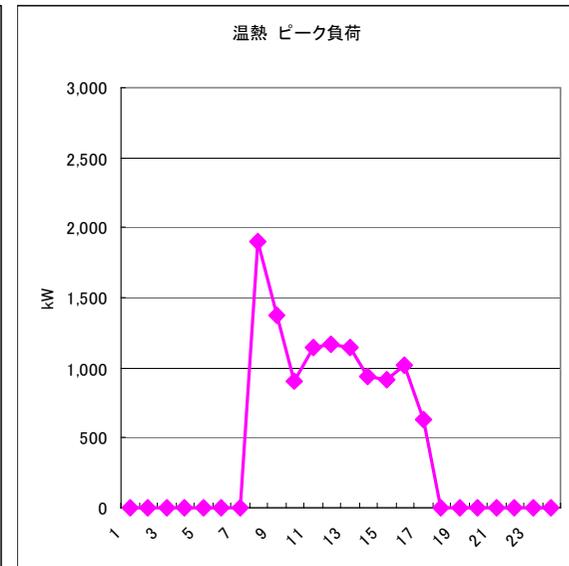
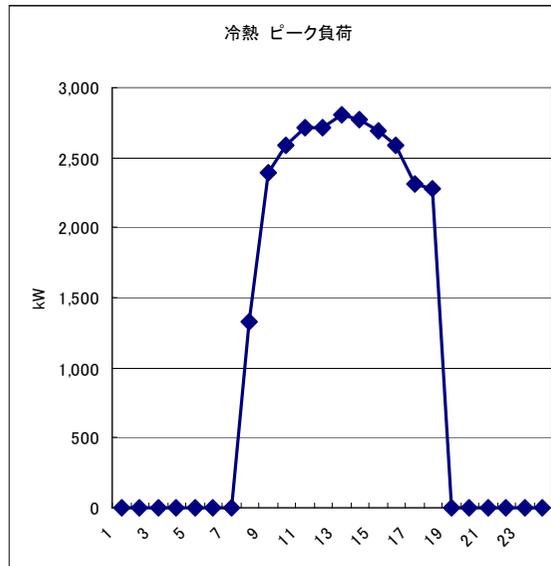
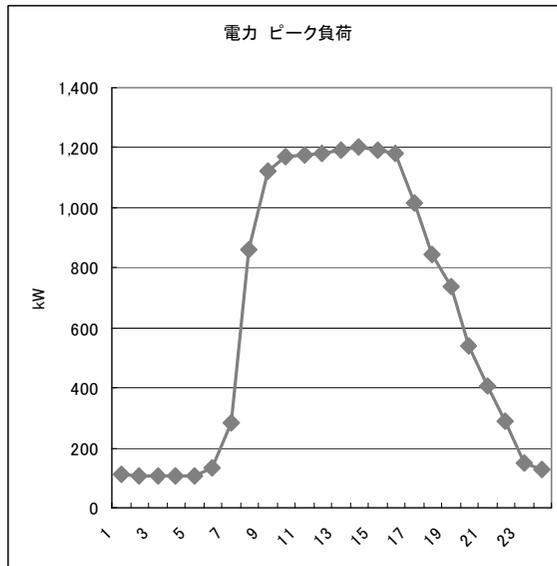
BEMS検討条件

- 延床面積を想定し、検討条件を作成
- ピーク負荷原単位、全負荷運転相当時間は日本工業出版「天然ガスコージェネレーション計画設計マニュアル」より引用
- 電力、熱負荷パターンは、日本工業出版「天然ガスコージェネレーション計画・設計マニュアル」より引用

延床面積 m ²	ピーク負荷原単位			ピーク単位		
	電力 W/m ²	冷熱 W/m ²	温熱 W/m ²	電力 kW	冷熱 kW	温熱 kW
23,500	50	120	80	1,200	2,800	1,900

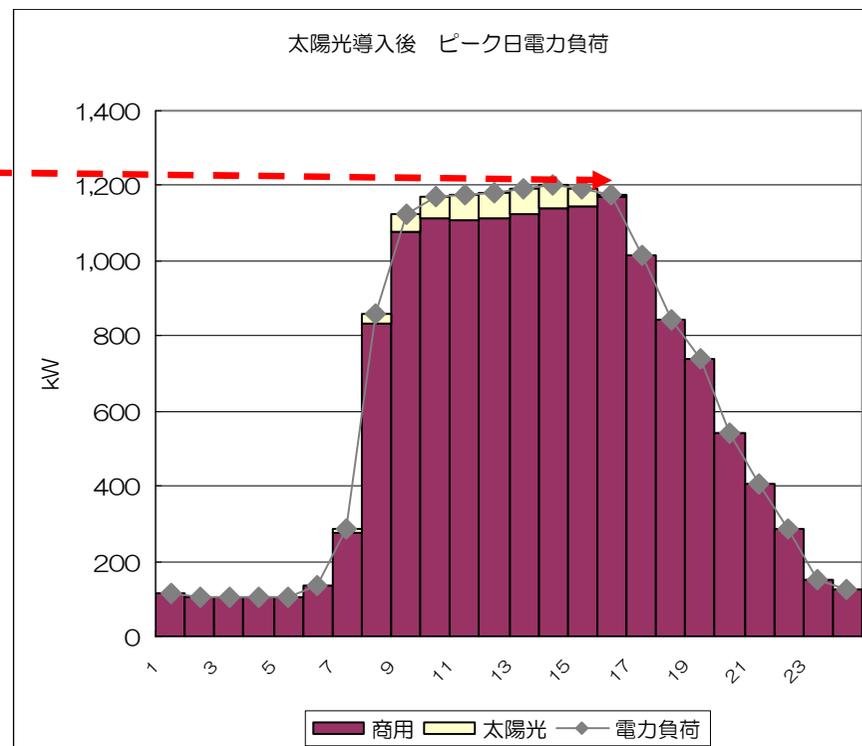
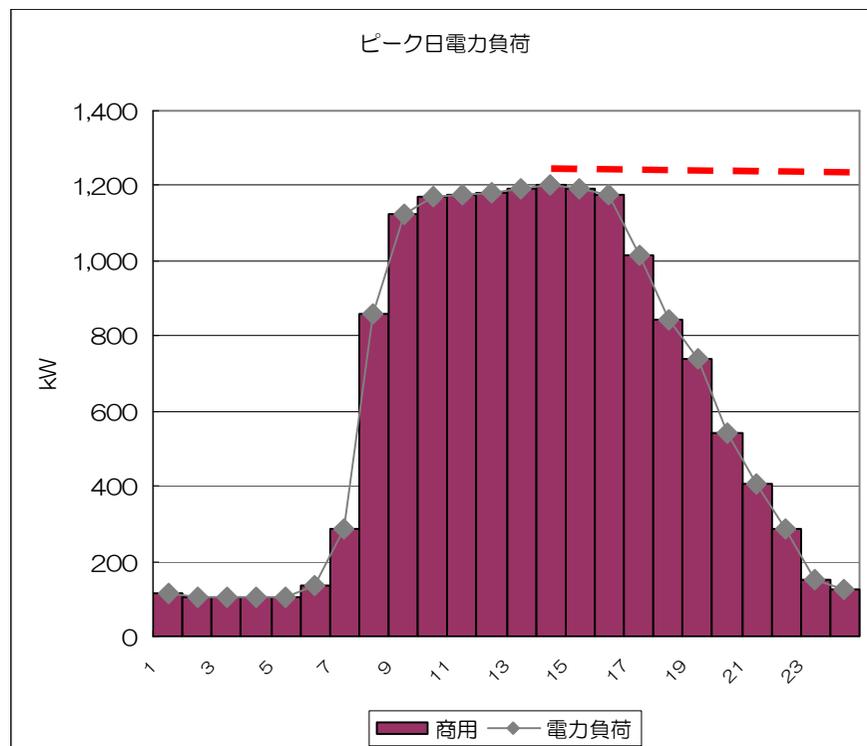
延床面積 m ²	全負荷運転相当時間			年間負荷		
	電力 W/m ²	冷熱 W/m ²	温熱 W/m ²	電力 kW	冷熱 kW	温熱 kW
23,500	2,500	500	300	3,000	1,400	600

BEMSの負荷想定(ピーク負荷、年間負荷)



BEMSの太陽光発電設備の導入効果

- 太陽光発電設備の導入により受電電力が1,200kWから1,170kWとなり30kW低下。
- 太陽光発電設備により年間220万円程度のコスト縮減が期待出来る。単純償却年数は27.3年程度。
- 月別発電電力量は3月、4月、8月のピーク期に12MWh以上が期待出来る。9月から11月のボトム期においても9MWh以上が見積もられる。

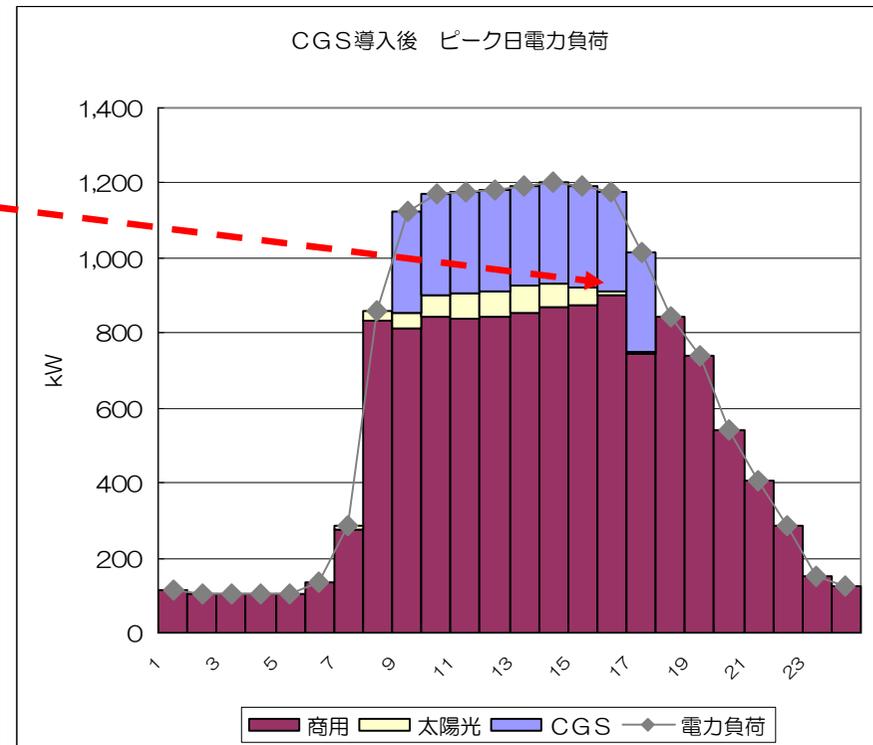
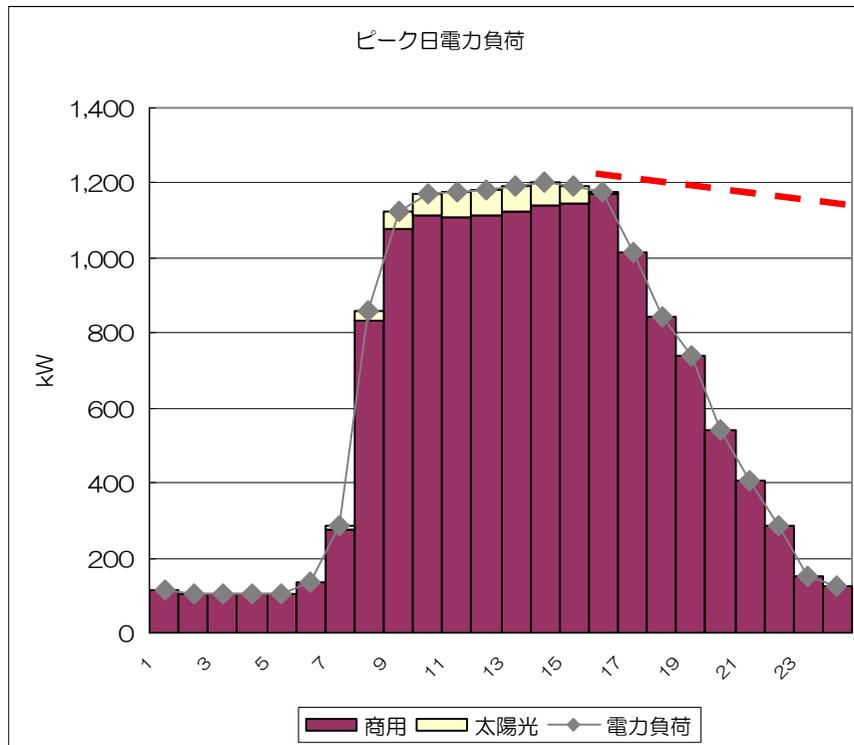


コージェネレーション導入効果

■ガスエンジンコージェネレーション300kW、運転期間を6月～9月・12月～3月、運転時間を平日8時～18時迄と仮定。

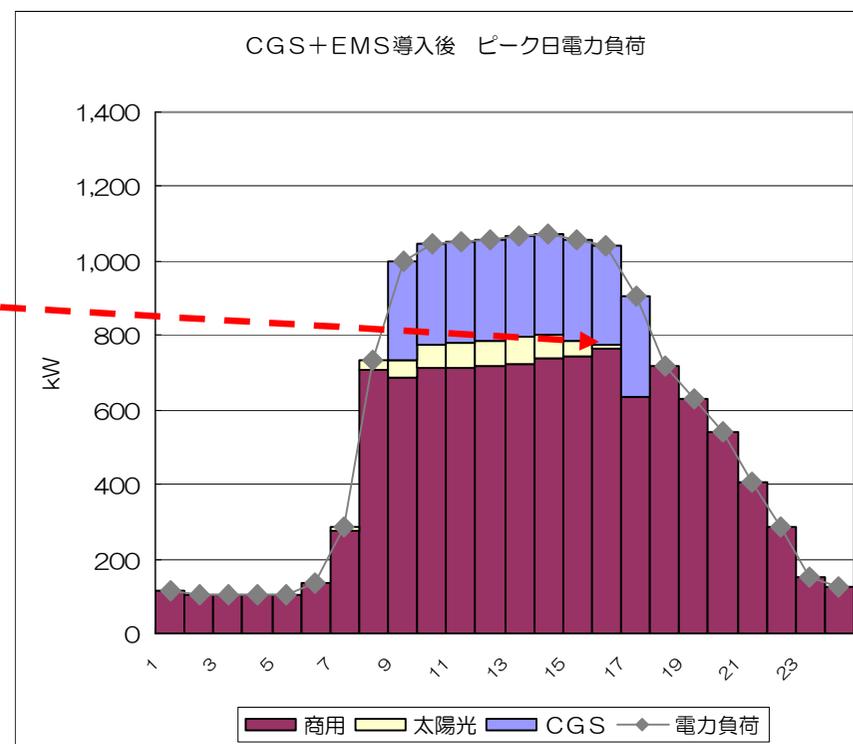
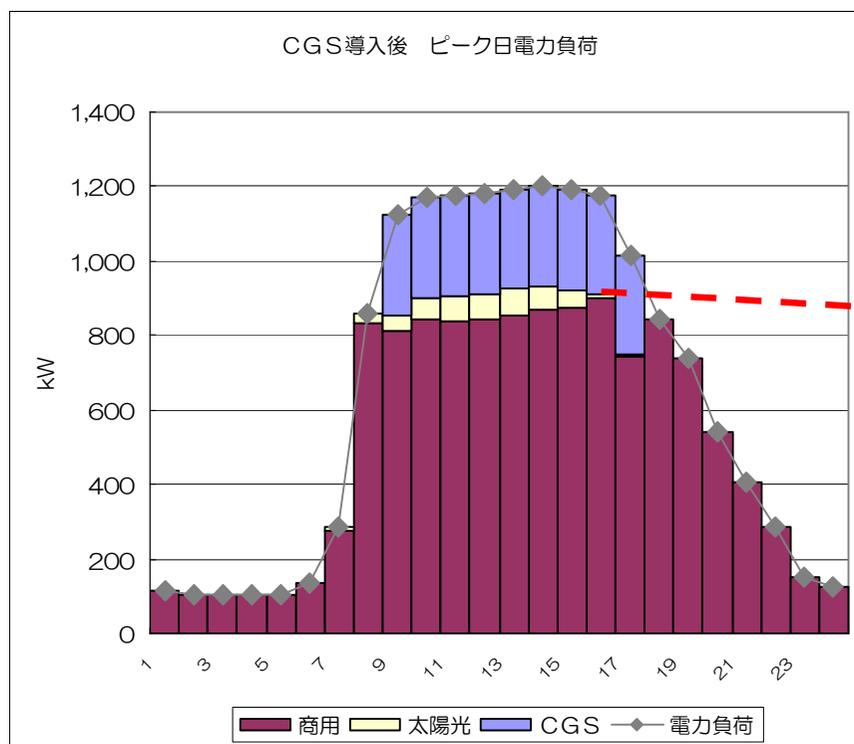
■コージェネレーション導入後には受電電力が1,170kWから900kWとなり270kW低下。(発電出力は300kWであるが、補機電力30kW(10%)を考慮)

■ガス料金と電気料金の削減を導入メリットとして捉えた場合、**年間550万円程度のコスト削減**が期待出来る。**単純償却年数は14年程度**。



EMS導入効果

- EMS導入により受電電力が900kWから760kWとなり140kWの低減が見込まれる。(EMSの電力使用制限機能により15%の削減効果が期待され、 $900\text{kW} \times 15\% = 140\text{kW}$ (概算))
- 年間650万円程度のコスト削減となり単純償却年数は4.6年程度。
- CO2排出量では147トンの削減が期待できる。



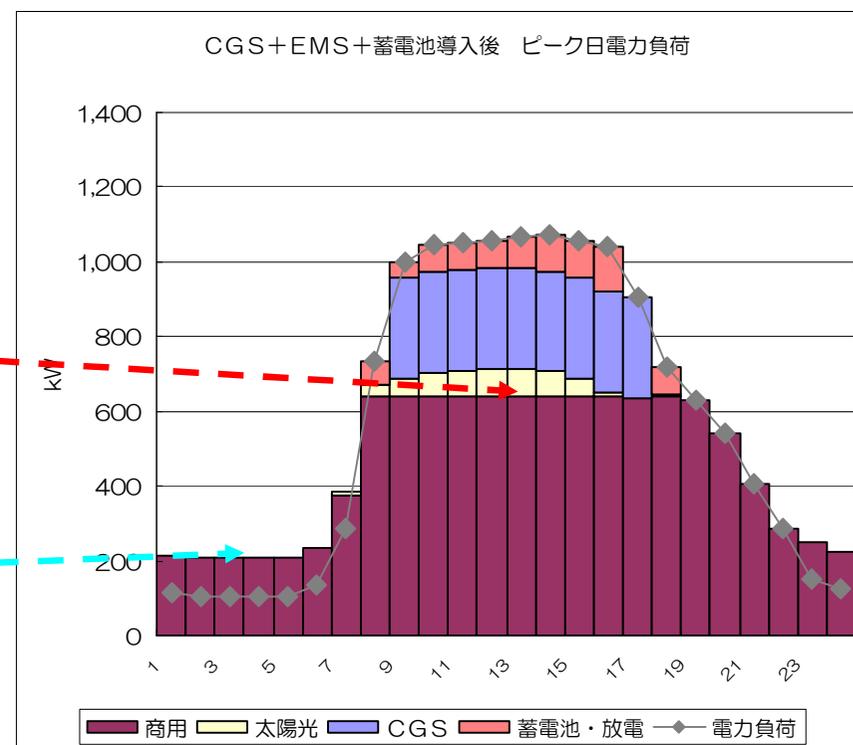
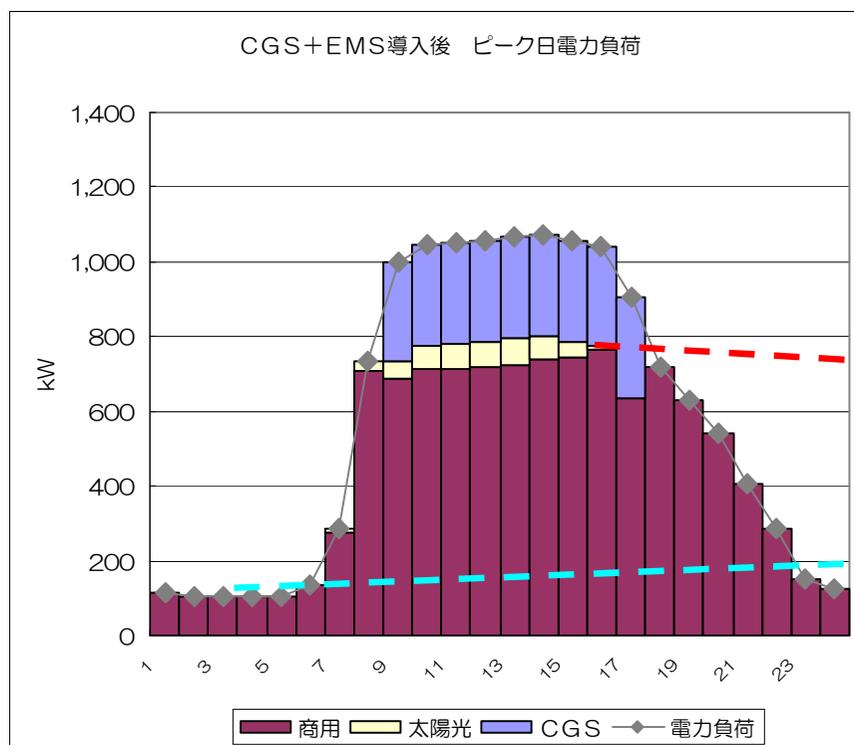
蓄電システム導入効果

■非常・保安負荷は電灯200kW，動力400kWであるが、蓄電池容量は非常・保安電灯負荷の50%を対象とし、 $200\text{kW} \times 50\% = 100\text{kW}$ とする。

■蓄電池導入により受電電力が770kWから640kWとなり130kW低下。

■年間160万円の経費削減で単純償却年数は125年。コストメリットがあるとは言い難いが、省エネ効果は期待出来る。

■蓄電池は非常・保安負荷を主目的とする。



中心市街地におけるスマートグリッド(案)

(a) 市街地への再生可能エネルギーの導入と公共グリッドの構築

温泉排熱、地中熱利用の地域冷暖房、融雪システムの構築、氷雪蓄熱システムの導入等、公共空間への太陽光発電・風力発電の導入と公共グリッドの構築

(b) EVシステムの導入・支援とEVインフラの整備

エコ移動手段の充実を目指したEV(電動アシスト車、電動スクーター、電動サイクル等のローカル電動移動車を含む)の導入支援、公共EVループバスの導入、EVスタンドの充実(公共駐車場等へのEV充電器設置等)

(c) BEMS・CEMSの構築とHEMS導入支援

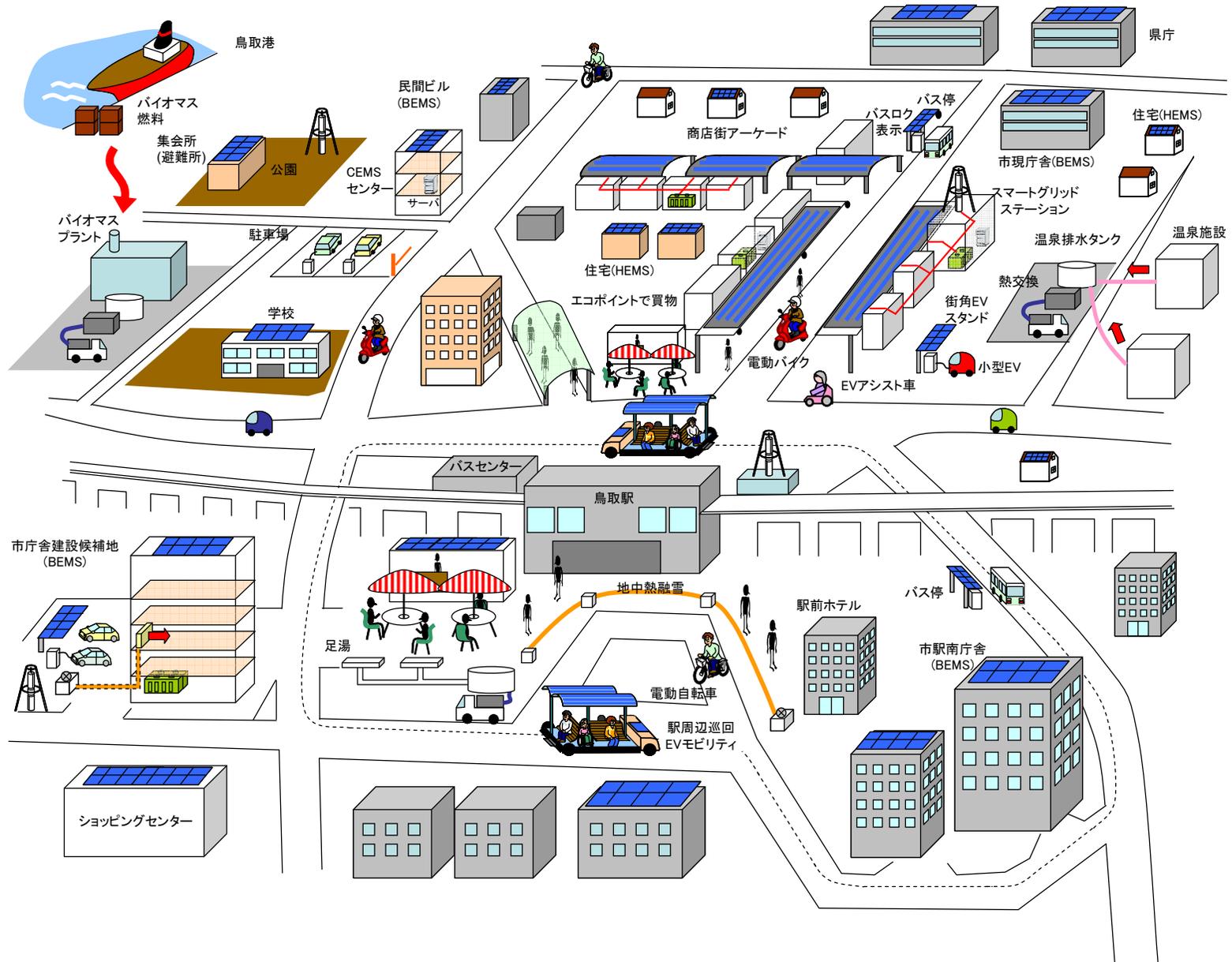
コンパクトシティを目指したHEMS・BEMSの導入支援とCEMSの構築(情報アクセスポイント、CATV網の活用、EMSセンターの構築等)

BEMSへの再生可能エネルギー発電(太陽光発電、風力発電、配水によるマイクロ水力発電等)、省エネシステム(LED照明、蓄電池、直流システム、EMS通信ネットワーク、EMSセンター等)の導入

(d) スマートグリッドによる地域経済活性化施策の展開

エコポイント等の活用等、クリーンエネルギー利用による地域経済活性化

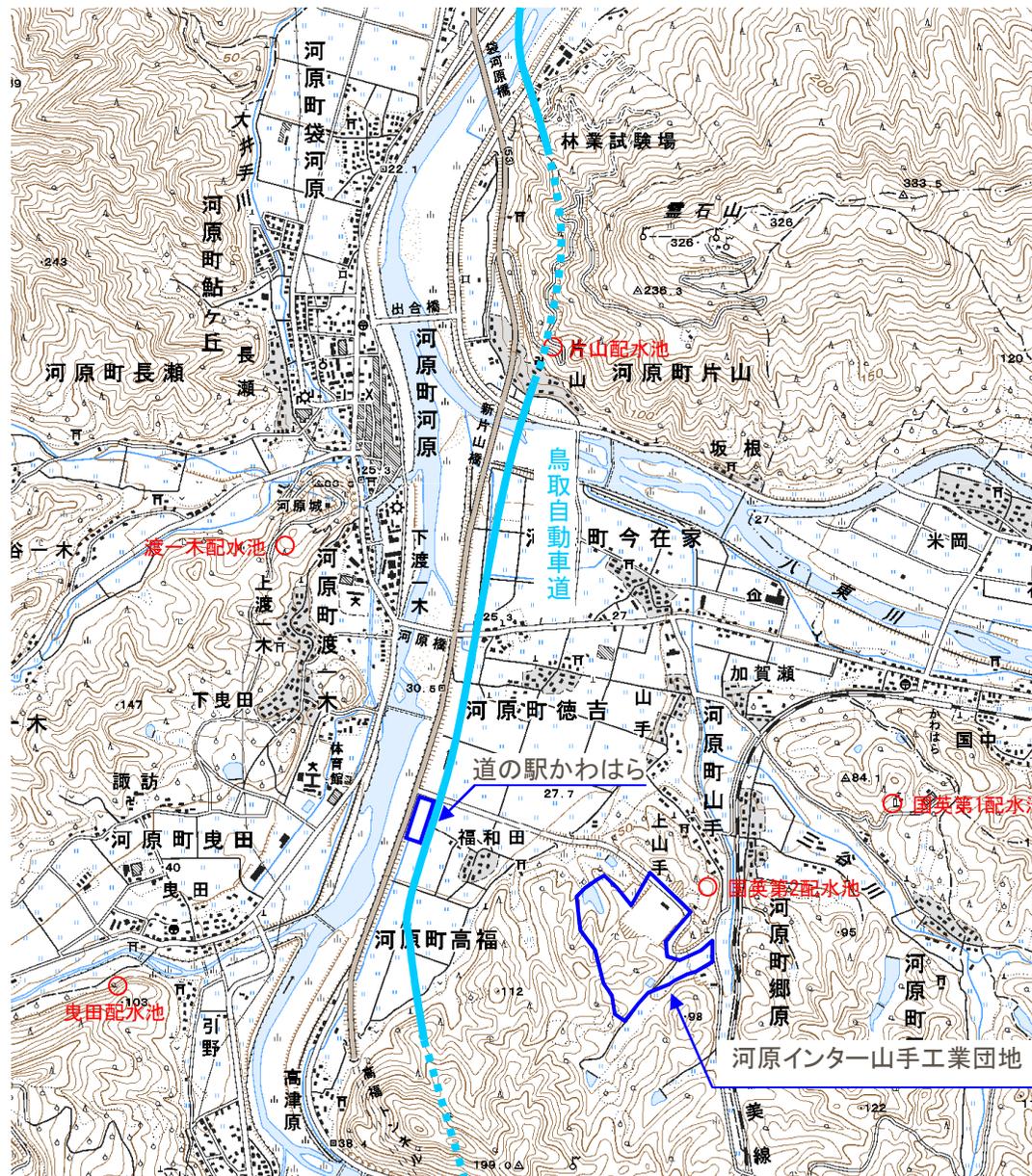
中心市街地スマート・グリッド・タウンのイメージ



市街地ロードマップ

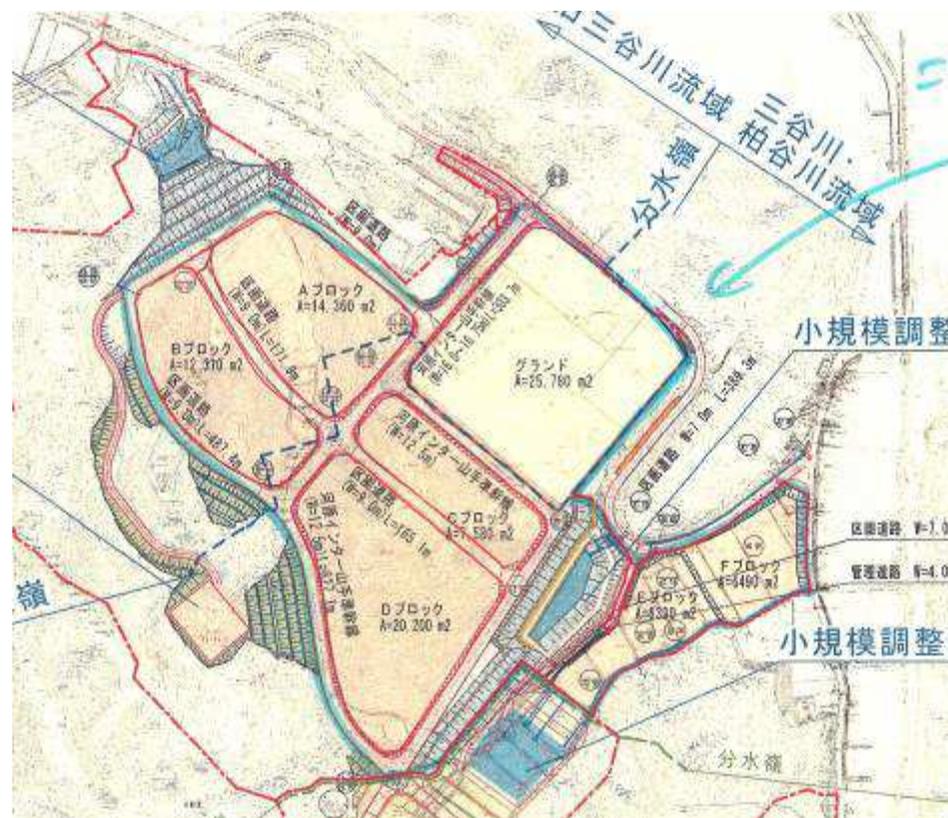
実施項目		ロードマップ				
1	項目	細目	短期	中期	長期	
2	市街地への再生可能エネルギーの導入と公共グリッド構築	太陽光発電・風力発電の整備	設計	整備	運用	
		スマートグリッドセンターの整備	計画	設計	整備	運用
		温泉熱利用システムの整備	計画	整備	運用	
		バイオマスシステムの整備	計画	設計	施工	運用
2	EVシステムの導入支援とEVインフラの整備	EVスタンドの整備	計画	整備	運用	
		EVループバスの導入	計画	導入・運用		
		小型EVの導入支援	計画・支援	運用		
		街角バスロケの整備	計画	整備	運用	
3	BEMS・CEMSの構築とHEMS導入支援	BEMSの構築	計画・設計	施工	運用	
		CEMSの構築	設計	構築	運用	
		HEMS導入支援	計画・設計	導入支援		
4	スマートグリッドによる地域経済活性化施策の展開	エコポイントの導入	計画	実証	運用	
		CO2排出権クレジット活用	計画	活用	時期スキーム	
		再生可能エネルギー買取制度の活用	計画	売電事業	見直し	
	関連スケジュール		△ 再生可能エネルギー全量買取開始			

Ⅲ 河原地区 河原インター山手工業団地および周辺位置図



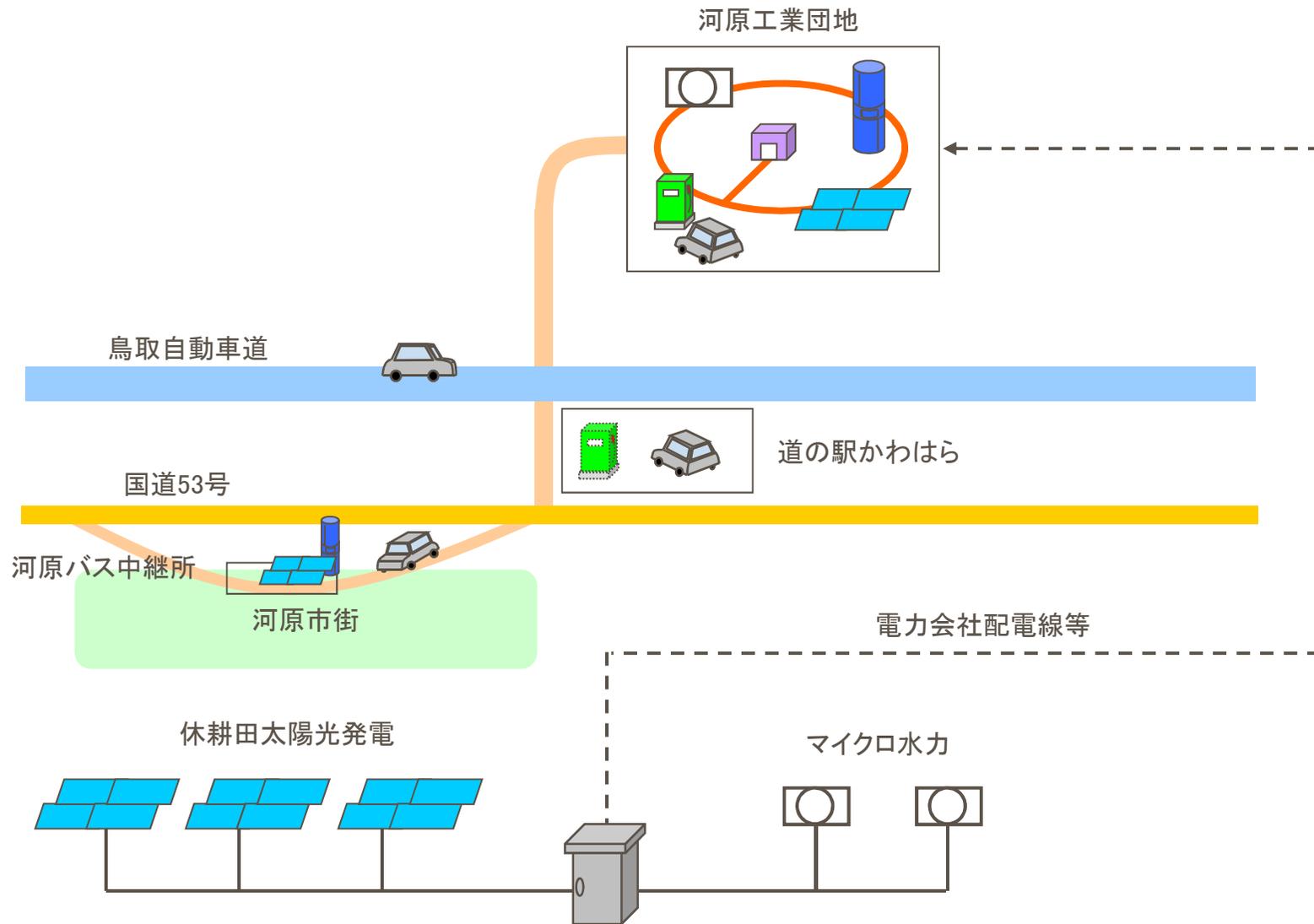
河原インター山手工業団地

- 河原インター山手工業団地は、平成26年度に分譲開始を予定して整備計画中。
- 鳥取自動車道河原インターに隣接しており、アクセス・物流面で非常に利便性が高い工業団地である。
- LED、液晶産業等の特定分野の支援、スマートグリッドの取り組み強化等により特色ある工業団地とする計画である。



Ⅲ. 河原地区 2. 再生可能エネルギーに関する調査

河原地区におけるスマートグリッド(案)



河原インター山手工業団地における太陽光発電量

(1) 法面の太陽光発電

■対象とする造成法面は、下図のとおり東に面した造成法面とする。

■対象法面の75%に設置を考えると、年間発電量は年間217,048kWhと推計される。

対象法面の年間発電量

対象	面積 (m ²)	太陽光パネル 面積割合 (%)	太陽光パネル 面積 (m ²)	太陽電池 アレイ出力 (kW)	年間最適傾斜角 日射量 (kWh/m ² ・日)	総合設計 係数 (-)	年間日数 (日)	年間発電量 (kWh/年)
造成法面	3,800	75	2,850	285	3.21	0.65	365	217,048

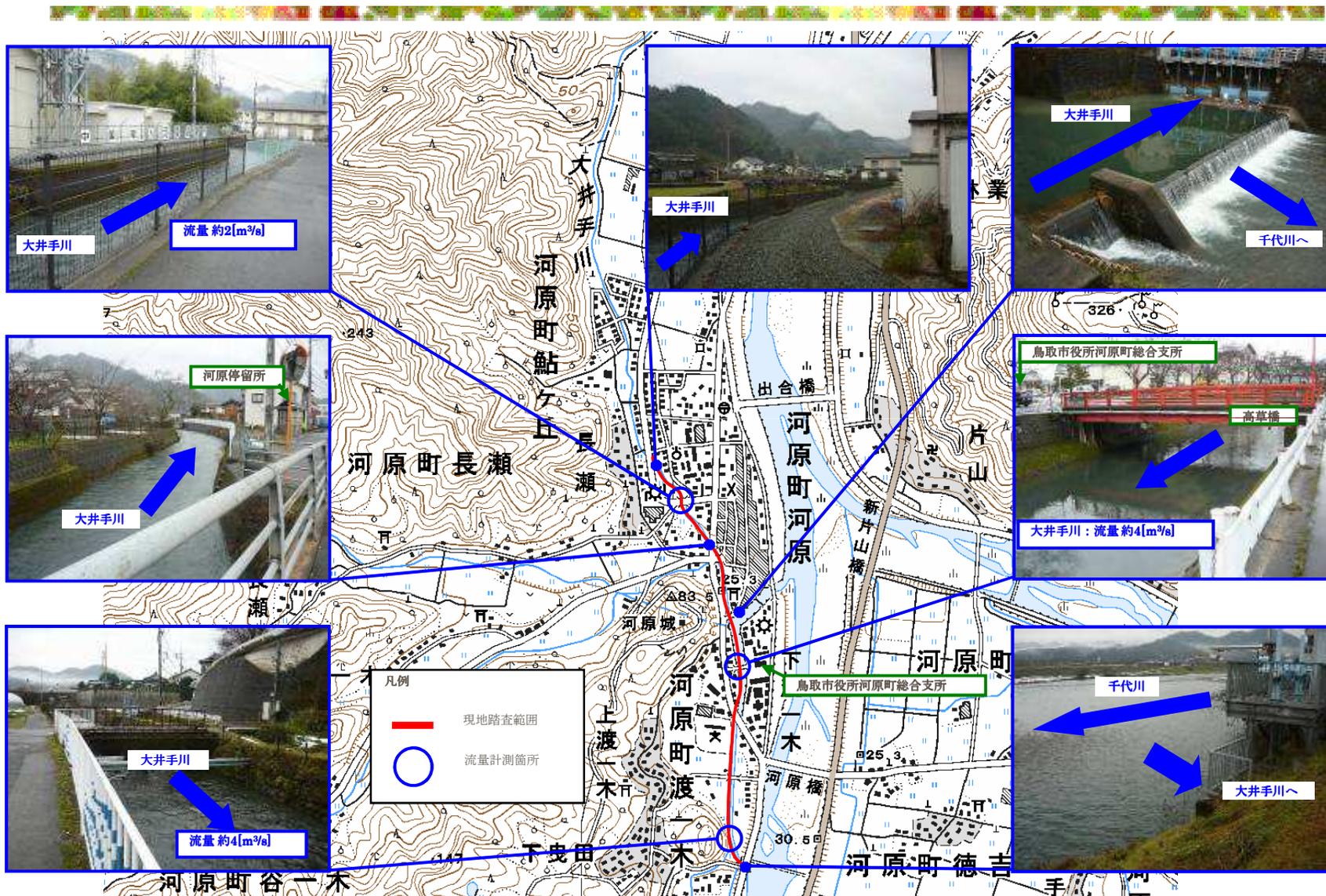
■工業専用地域の建ぺい率は、60%とする。

■屋根の75%に設置を考えると、今後の立地が予定される工場屋根に太陽光発電を設置した場合の年間発電量は、以下のとおり年間2,127,638kWhと推計される。

工場屋根の年間発電量

施設	面積 (m ²)	太陽光パネル 屋根面積割合 (%)	太陽光パネル 面積 (m ²)	太陽電池 アレイ出力 (kW)	年間最適傾斜角 日射量 (kWh/m ² ・日)	総合設計 係数 (-)	年間日数 (日)	年間発電量 (kWh/年)
Aブロック	8,616	75	6,462	646	3.66	0.65	365	561,118
Bブロック	7,386	75	5,540	554	3.66	0.65	365	481,014
Cブロック	4,548	75	3,411	341	3.66	0.65	365	296,189
Dブロック	12,120	75	9,090	909	3.66	0.65	365	789,317
合計	32,670		24,503	2,450				2,127,638

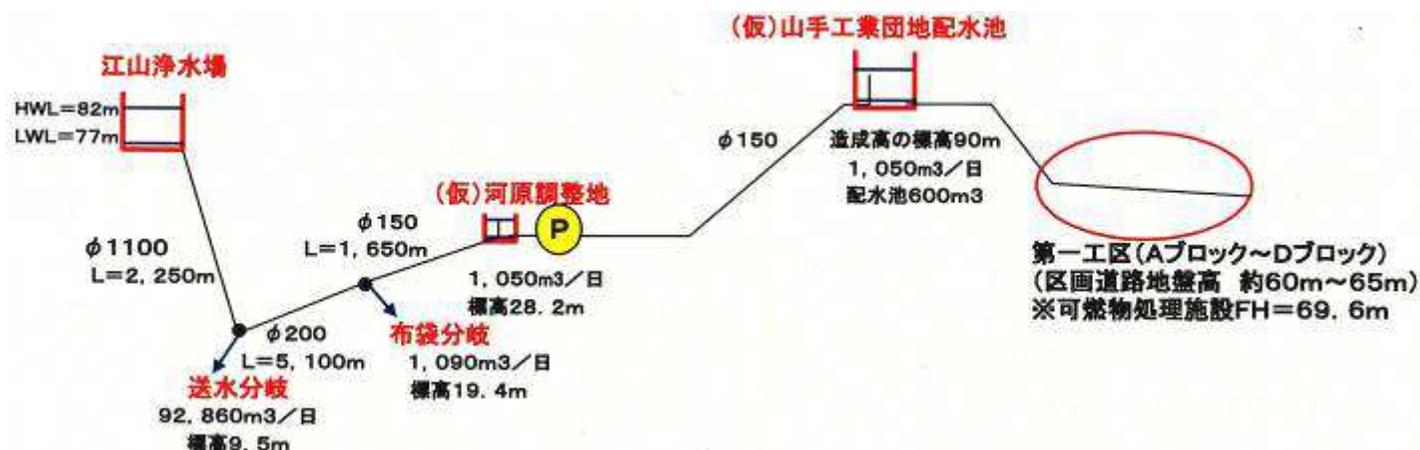
大井手川用水における小水力発電



河原インター山手工業団地水道施設を用いたマイクロ水力

■河原インター山手工業団地の水道施設の配水池における**マイクロ水力発電の可能平均出力は約0.4[kW]、年間可能発電量は3.2[MWh]**である。

■発電電力を工業団地内で使うと、電気料金を20[円/kWh]と仮定すると節減費用は年間64[千円]となる。



河原インター山手工業団地水道施設 年間可能発電量

施設名	日間配水量 B[m³]※1	流量 Q[m³/s]※2	低所側標高 D[m]	標高(LWL) C[m]	有効落差 H[m]※3	可能平均出力 P[kW]※4	年間可能発電量 W[kWh]※5
山手工業団地配水池	740	8.56E-03	69.6	90.0	5.1	0.37	3,206

※1 1日最大1,050m³から平均をとると1,050×70%として 740m³/日

※2 流量 $Q = A / (24 \times 60 \times 60)$ [m³/s]

※3 工業団地の最大標高D[m]への供給となり、残水圧1.5[kg] (15[m])が必要。

よって、有効落差 $H = (C - (D + 15)) \times 0.95$ [m]

・水路等の損失を落差の5%と仮定

※4 可能平均出力 $P = 9.8 \times Q \times H \times 0.85$ [kW]

・効率を85%と仮定

※5 年間可能発電量 $W = P \times 24 \times 365$ [kWh]

河原地区 年間可能出力

■河原地区の既存の水道施設の配水池におけるマイクロ水力発電は合計で、**可能平均出力約4.9[kW]**、**年間可能発電量42.5[MWh]**である。

区分	施設名	年間配水量 B[m ³]	流量 Q[m ³ /s]※1	住居区標高 (最大)D[m]	標高(LWL) C[m]	有効落差 H[m]※2	可能平均出力 P[kW]※3	年間可能発電量 W[kWh]※4
一次配水池	曳田配水池	291,260	9.24E-03	50.0	104.0	37.1	2.850	24,970
	渡一木配水池	21,800	6.91E-04	55.0	73.0	2.9	0.016	144
	片山配水池	829	2.63E-05	20.0	76.0	39.0	0.009	75
	稲常配水池	2,216	7.03E-05	20.0	62.5	26.1	0.015	134
	国英第1配水池	12,243	3.88E-04	45.0	85.0	23.8	0.077	673
	国英第2配水池	18,251	5.79E-04	25.0	76.0	34.2	0.165	1,444
	水根配水池	31,972	1.01E-03	80.0	128.0	31.4	0.265	2,319
	北村配水池	8,437	2.68E-04	180.0	228.5	31.8	0.071	621
	小河内浄水場	24,401	7.74E-04	135.0	185.0	33.3	0.214	1,877
	新田配水池	418	1.33E-05	420.0	457.5	21.4	0.002	21
	落河内配水池	314	9.96E-06	310.0	338.5	12.8	0.001	9
	小計	412,141	1.31E-02				3.686	32,287
二次配水池	散岐配水池	51,718	1.64E-03	50.0	106.2	39.1	0.535	4,684
	中井配水池	25,761	8.17E-04	55.0	132.0	58.9	0.401	3,511
	小畑配水池	6,500	2.06E-04	110.0	154.5	28.0	0.048	422
	谷一木配水池	4,475	1.42E-04	100.0	128.0	12.4	0.015	128
	小倉配水池	8,170	2.59E-04	170.0	198.5	12.8	0.028	242
	山上配水池	8,690	2.76E-04	130.0	165.0	19.0	0.044	382
	小河内第2配水池	20,793	6.59E-04	100.0	132.3	16.4	0.090	791
	神馬配水池	1,870	5.93E-05	280.0	314.7	18.7	0.009	81
小計	127,977	4.06E-03				1.169	10,240	
合計	540,118	1.71E-02				4.855	42,527	

※1 流量 $Q = B / (365 \times 24 \times 60)$ [m³/s]

※2 住居区最大標高D[m]への供給となり、残水圧1.5[kg](15[m])が必要。

よって、有効落差 $H = (C - (D + 15)) \times 0.95$ [m]

※3 可能平均出力 $P = 9.8 \times Q \times H \times 0.85$ [kW]

※4 年間可能発電量 $W = P \times 24 \times 365$ [kWh]

・水路等の損失を落差の5%と仮定

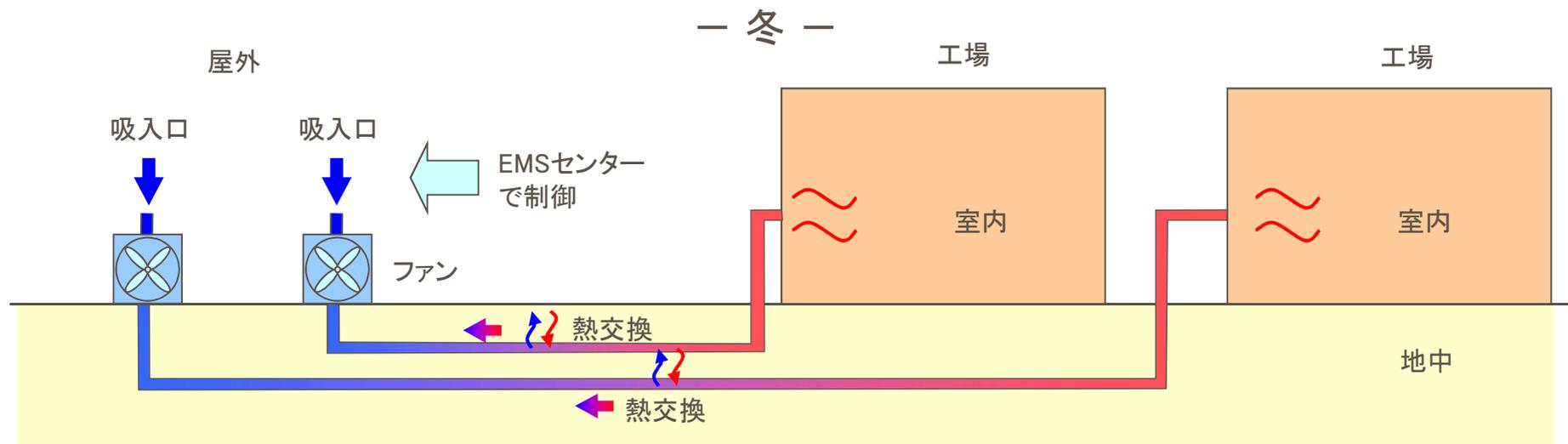
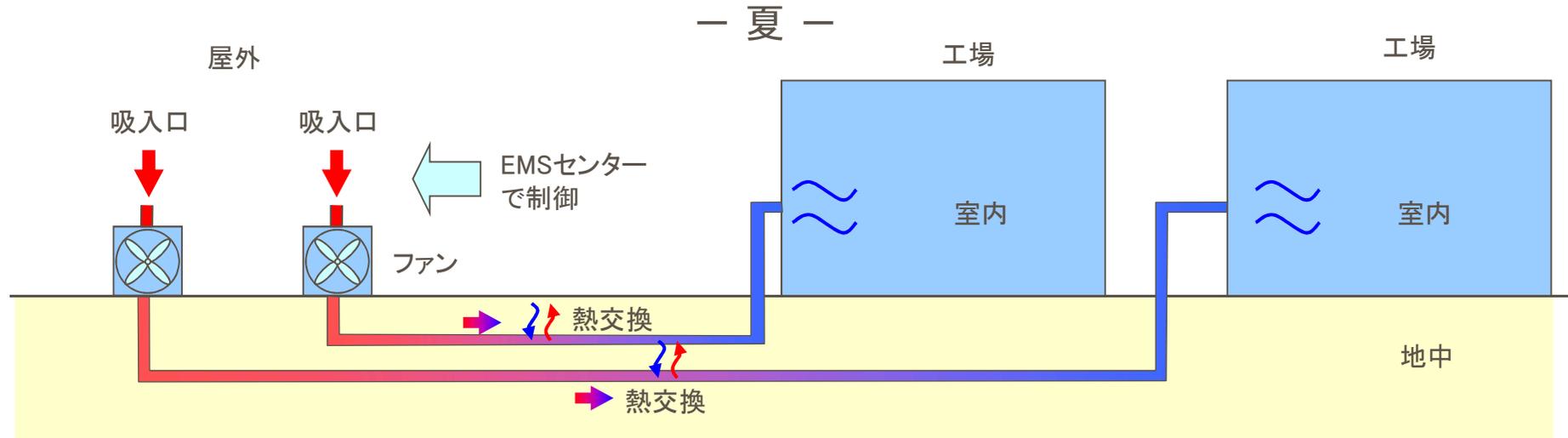
・効率を85%と仮定

河原地域の休耕田

■河原町全体における休耕田の面積は、約80,000[m²]であり、太陽光発電のシステム効率を15%で考えれば、**合計で約12[MW]の発電出力が期待できる。**

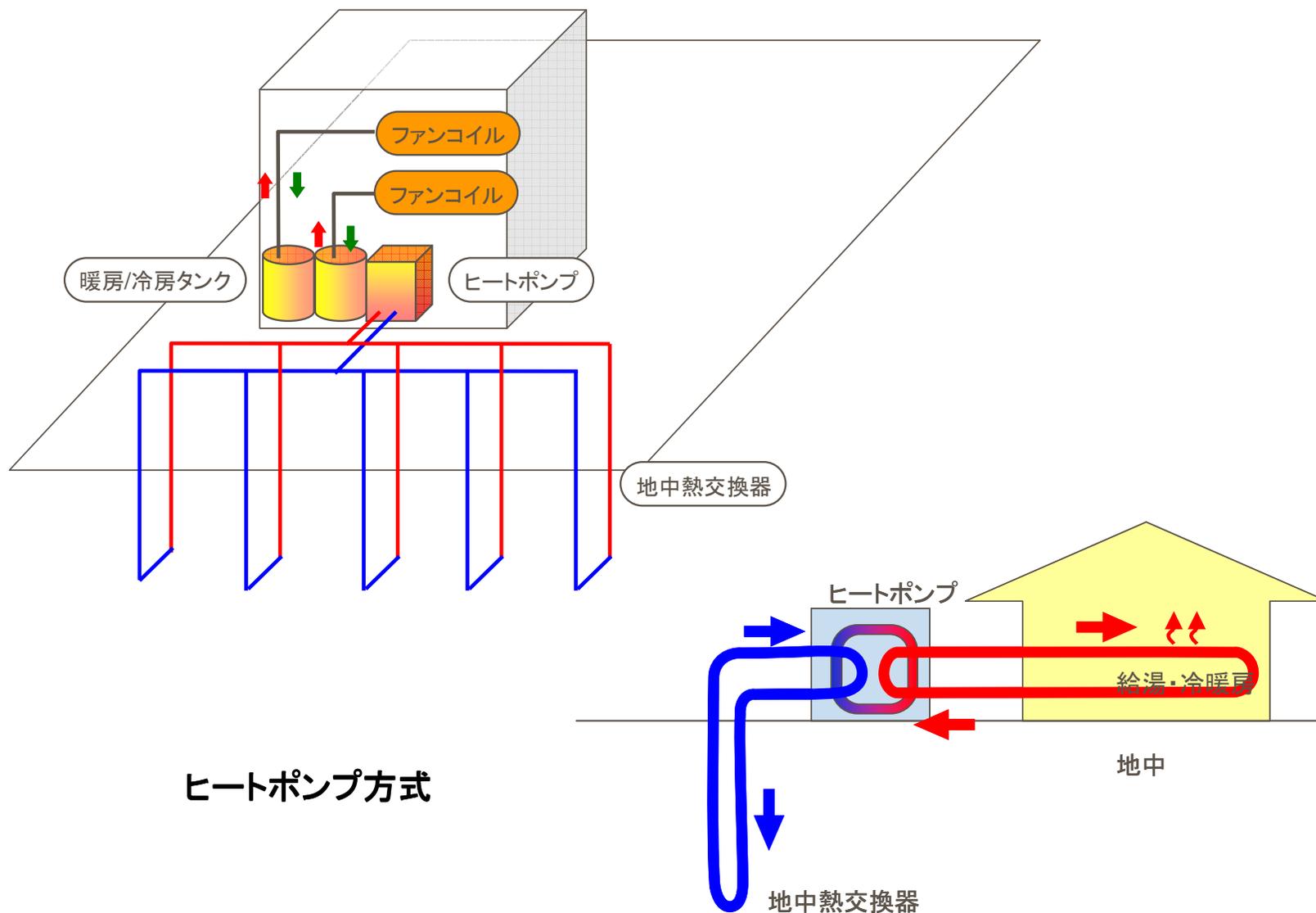


Ⅲ. 河原地区 3. 省エネに関する調査 工業団地における地中熱利用空調システム(案)



空気直接熱交換方式

工業団地における地中熱利用空調システム



Ⅲ. 河原地区 4. 再生可能エネルギーに関する調査 工業団地マイクログリッド構成概要図(案)



河原地区の再生可能エネルギーを有効活用する方策

1) 独立系統により供給

電力会社の系統とは独立して、自営線により発電箇所と需要箇所を結んで発電した分を消費する方法。

2) 託送

電力会社の配電線を使って発電箇所から需要箇所に同時同量送る方法。

3) 電力会社への売電

個々の発電設備箇所で、電力会社の配電線に連系し、売電を行う。

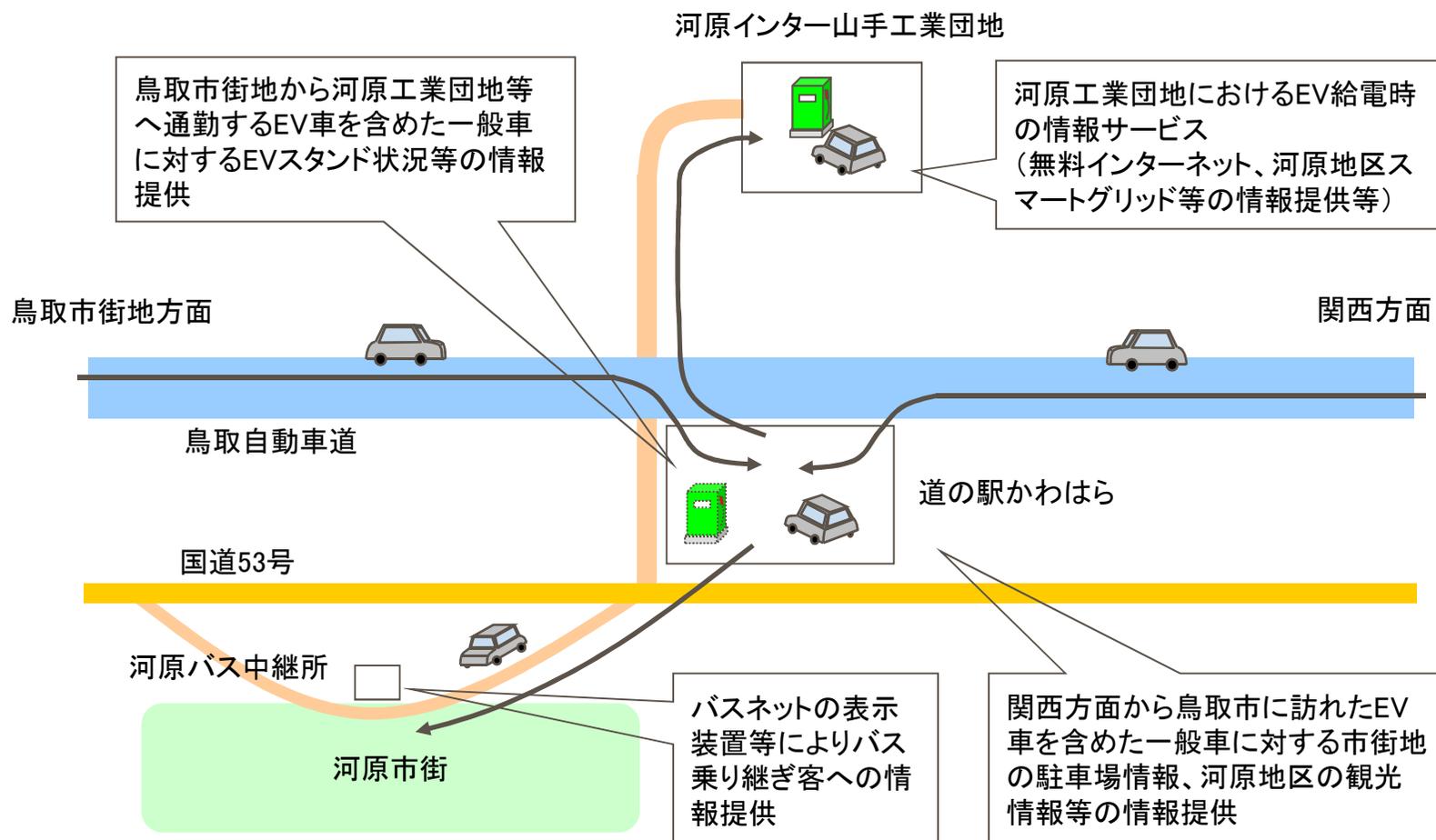
	施工性	経済性	事業性	地域の 独自性
独立系統により供給	近距離：△ 遠距離：×	近距離：△ 遠距離：×	小規模：○ 大規模：×	○
託送	△	△	△	△
電力会社への売電	○	○	○	×

バイオマスプラントの設備概要

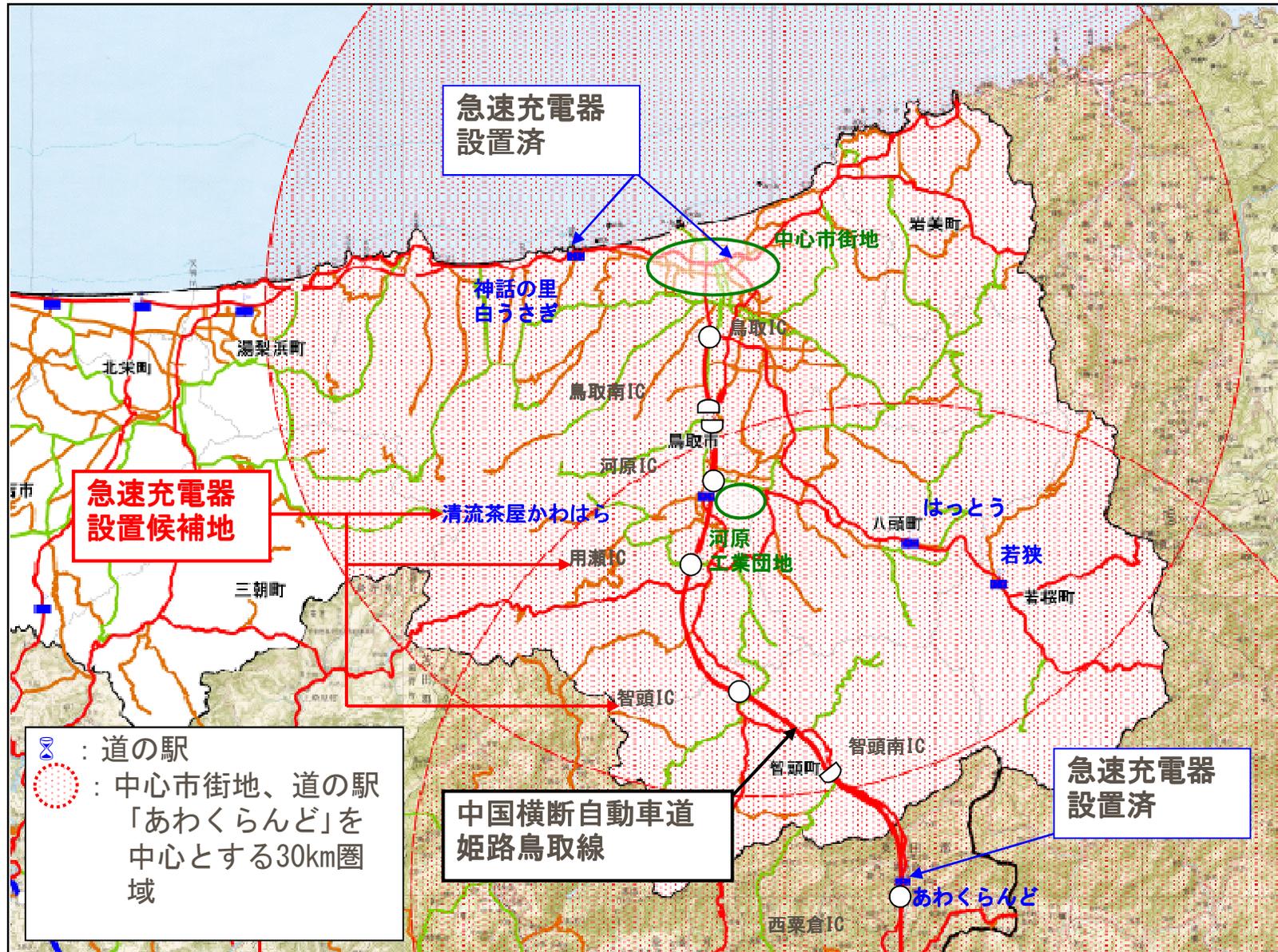
項目		単位
発電出力	11,500	KW
送電出力	9,500	KW
蒸気量	50	ton/h
燃料使用量	300	ton/d
人員	15	人
総事業費	40	億円

温水供給先	備考
ハウス栽培農家	工業団地周辺の農家に、パイプラインで温水・蒸気を供給し、ハウス栽培に利用する。通年温暖な環境を維持することが可能となり、付加価値の高い新たな農産物を生産することが可能となり、農家の生産性向上に寄与する。
植物工場	工業団地内に植物工場を誘致し、温水・蒸気・CO2・電気を格安で供給する。豊富なエネルギー資源を活用することで、植物工場のメッカとして育成できる可能性もある。
農業6次化拠点工場	食品加工場を併設し、周辺の農業の6次化のための共同施設として活用する。
食品工場の誘致	温水・水蒸気を大量に利用する産業として、食品産業があげられる。洗浄、乾燥野菜、調理等の熱源に利用できる。温水・水蒸気を格安で供給する。

河原地区におけるスマートグリッド(案)

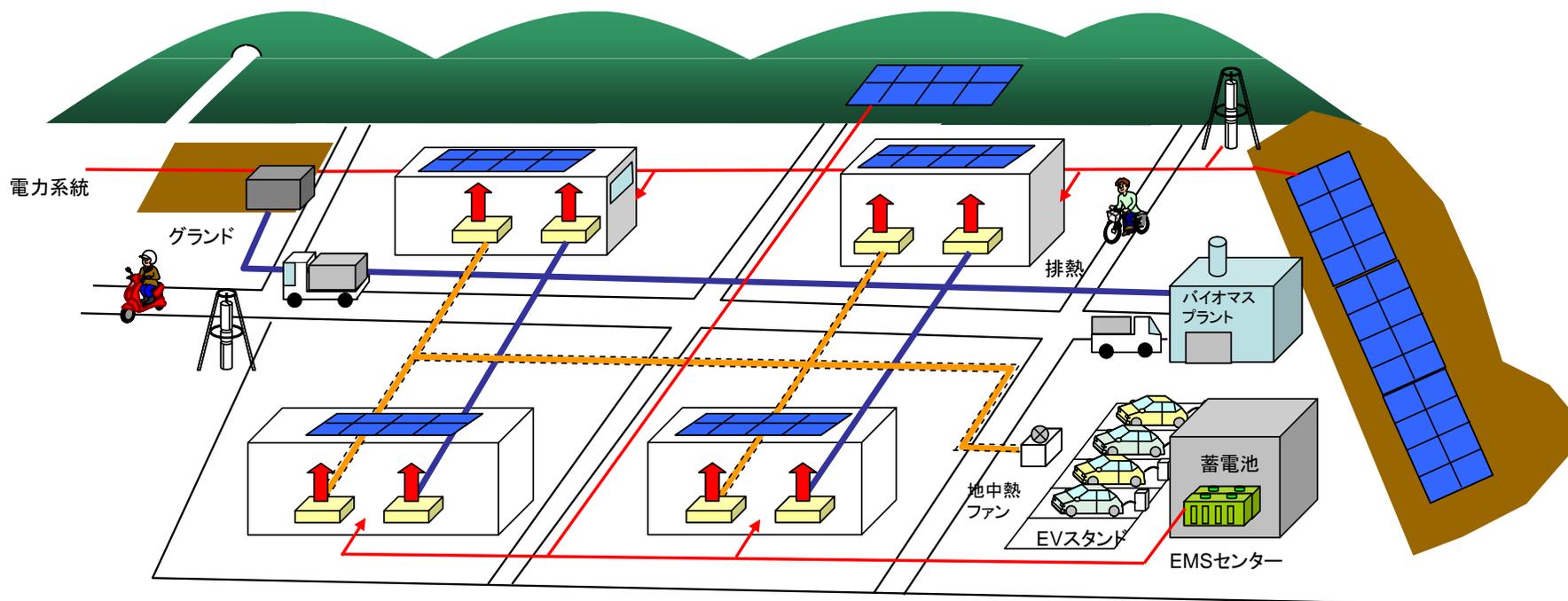


鳥取市周辺のEVスタンド配置計画(案)



河原インター山手工業団地におけるマイクログリッド系統

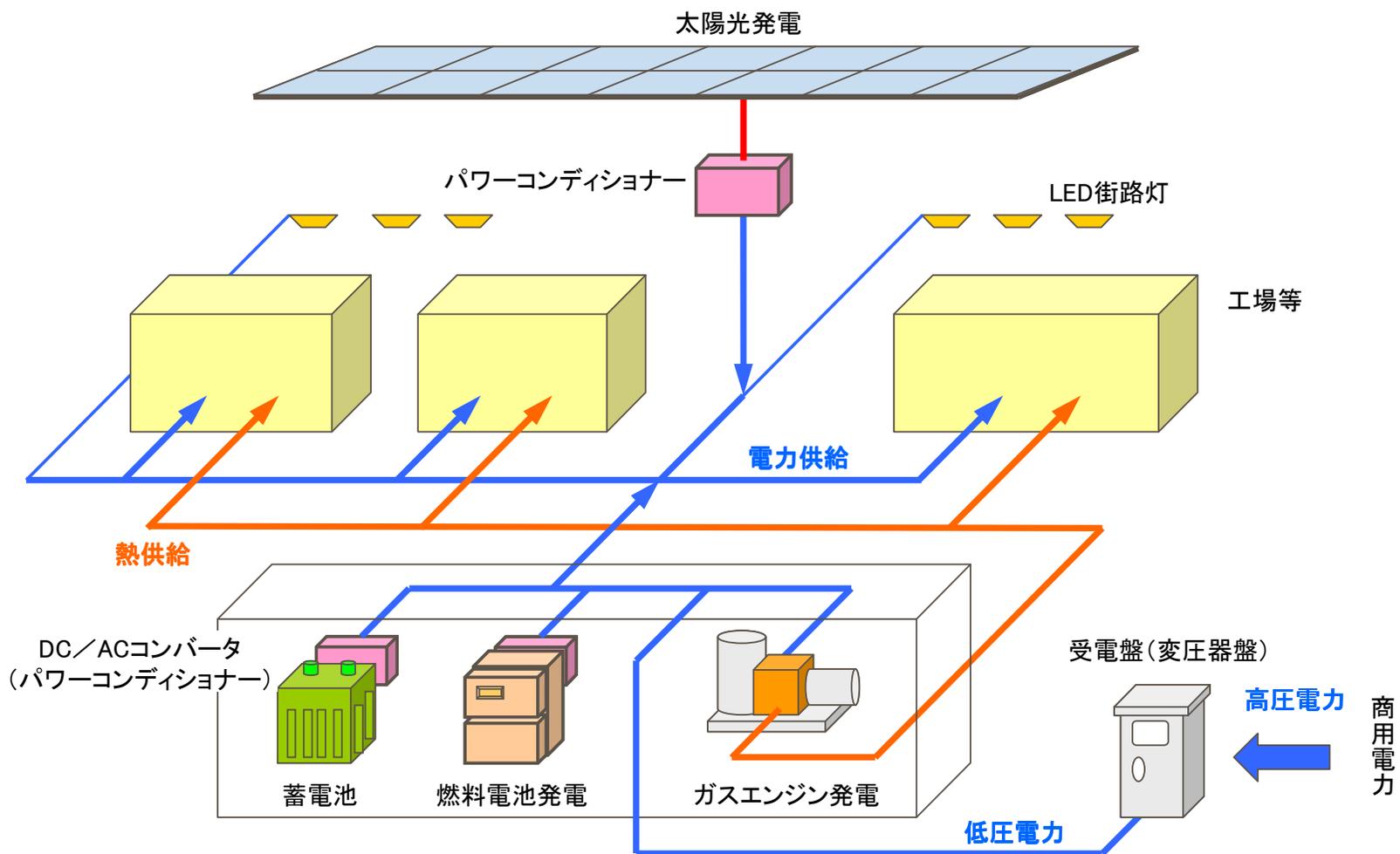
- 河原インター山手工業団地に**エネルギー管理(EMS)センター**を設置し、工業団地内の太陽光発電、風力発電を集約し、蓄電池を使って平準化する。この電力を使って、EV急速充電器やLED街路灯などパブリックな負荷への給電を行う。
- EVスタンドを設置して、工業団地への勤務者等の**通勤用EVを充電**。
- 工業団地で通勤用EVを用意し、勤務者に貸し出し、**工業団地内の負荷平準化用の蓄電池として運用**する。



河原インター山手工業団地

河原インター山手工業団地における一括受電時の系統概要

■一括受電方式を行う場合、EMSセンターが中心となって、太陽光発電、蓄電池のほか、ガス発電や燃料電池等の電源施設も導入して連系し、防災電源の充実を図る。



河原インター山手工業団地におけるエネルギー需給

■河原インター山手工業団地における**電力需要を39[GWh]**と推定。

■**太陽光発電の賦存量は2.3[GWh]**、**バイオマス発電10[MW]**は一定発電(稼働率80%)を想定すると**70.0[GWh]**

■河原インター山手工業団地における**熱需要を約83[TJ]**と推定。バイオマスプラントが導入されると、電力・熱ともに需要を大きく超える発生量が見込まれる。

季節		夏季	中間季	冬季
想定該当月		7月,8月,9月 (3ヶ月)	4月,5月,6月,7月, 8月 (5ヶ月)	12月,1月,2月,3月 (4ヶ月)
日数(概数)		90日	155日	120日
電力需要 [GWh]	年間	9.6	16.6	12.8
		39		
太陽光発電 量[GWh]	年間	0.57	0.98	0.75
		2.3		
バイオマス 発電量 [GWh]	年間	17.3	29.7	23.0
		70.0		

河原地区におけるスマートグリッド(案)

(1) 河原インター山手工業団地マイクログリッドの構築

太陽光、風力発電、蓄電池、情報通信ネットワーク、熱利用システム、EMSセンター等の設置

(2) 河原地区の自然エネルギーの活用と河原インター山手工業団地との連携

河原地区の休耕田を活用した太陽光発電、浄水配水システムや用水を活用したマイクロ水力発電を地域で利用するとともに、電力会社のシステムも活用しながら河原インター山手工業団地の工場に供給する。

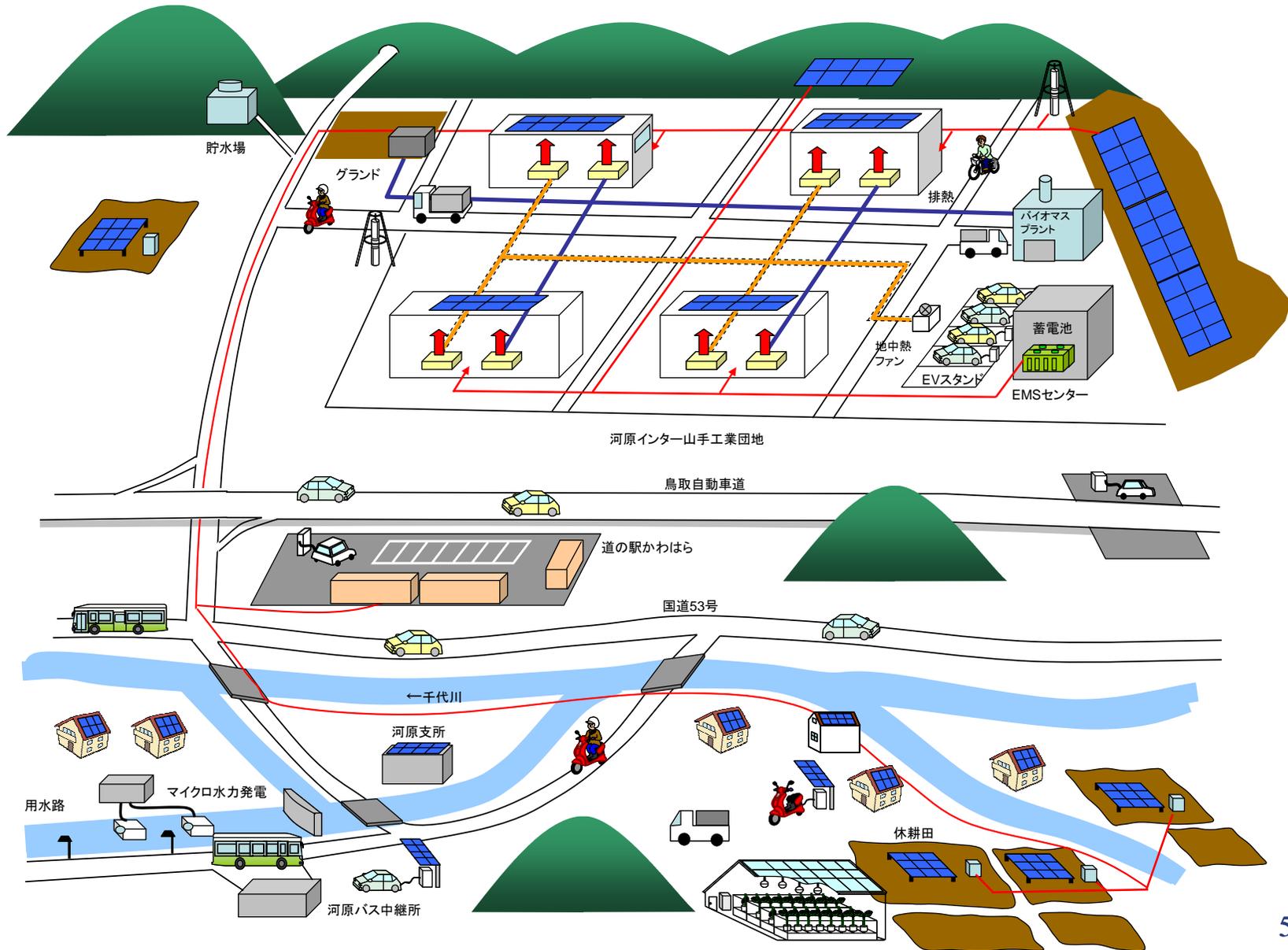
(3) 河原インター山手工業団地および周辺地域におけるEVインフラの活用

河原インター山手工業団地におけるEV急速充電器などEVインフラを充実させるとともに、EVの蓄電池を昼間の工場負荷平準化や防災用等に役立てる。
鳥取自動車道など幹線道路へのEVスタンドの整備

(4) 河原地区におけるITS

鳥取自動車道・国道53号を利用する観光客・通勤者への河原インター山手工業団地、河原地区へのアクセス情報、地域情報の提供(道の駅かわはらの活用、EV車へのEVスタンド情報の提供等)

河原地区スマート・グリッド・タウンのイメージ



河原地区ロードマップ

実施項目		ロードマップ			
1	項目	細目	短期	中期	長期
2	河原インター山手工業団地マイクログリッドの構築	太陽光発電・風力発電の整備	計画	設計 施工	運用
		EMSセンター・蓄電池の整備	計画	設計 施工	運用
		地中熱利用システムの整備	計画	設計 施工	運用
		バイオマスシステムの整備	計画	設計	施工 運用
2	河原地区の自然エネルギーの活用と河原インター山手工業団地との連携	太陽光発電・風力発電の導入	計画	設計 施工	運用
		マイクロ水力発電の導入	計画	設計 施工	運用
		河原地区CEMSの構築	計画	設計 施工	運用
3	河原インター山手工業団地および周辺地域におけるEVインフラの活用	EVスタンドの整備	計画	構築	運用
		EV電池の工場内利用	計画	設計 施工	運用
		幹線道路へのEVスタンドの整備	計画 整備		運用
4	河原地区におけるITS	バス中継所へのバスロケ提供	計画 整備		運用
		EVスタンド情報の提供	計画 構築		運用
		工業団地での道路交通情報提供	計画 構築		運用
	関連スケジュール		造成 施設整備 再生可能エネルギー全量買取開始	工業団地入居開始(見込)	