

「分散型エネルギーインフラ」プロジェクトについて

平成26年5月13日

総務省 地域力創造グループ 地域政策課

分散型エネルギーインフラプロジェクト

○防災的な観点や人口減少高齢社会対応からの要請

(→自立的で持続可能な地域エネルギーシステムの構築)

●地域での自立型エネルギーシステムの構築

- ・公共施設等を中心に自家発電等の自立型のエネルギー設備を導入し、平常時での地域のエネルギーコストの減少、災害時での地域のエネルギー自立を図る。
- ・自立型のエネルギー設備例としては、太陽エネルギーやごみの排熱の利用、分散型電源の導入など、需要地に近い地域にあるエネルギーの活用を想定。
- ・地域の特性を活かした地域づくりを進めるためには、建築の設計者や都市計画者、自治体など、建築や地域づくりに関わる人たちが、エネルギー利用やそのためのインフラ計画に関わる必要がある。
- ・都市づくりの方向性も、人口減少高齢社会を迎えて、コンパクト化に向けた視点が強まっており、地域的なエネルギーシステムを構築する好機。

○電力改革を踏まえた地域経済の成長戦略

(→電力の小売り自由化を踏まえた地域経済循環の創出、多様な新規企業の喚起)

- ・電力の小売り自由化を踏まえて、電力市場において、いかに新たな価値を生み出し成長戦略につなげるかが課題。
 - ～再生可能エネルギーや分散型エネルギーを活用した多様な需要地密接型の発電事業の創出
 - ～エネルギー分野に限らず、自動車、住宅、電機、ICTなどの企業を含むビジネスプラットフォームの創出

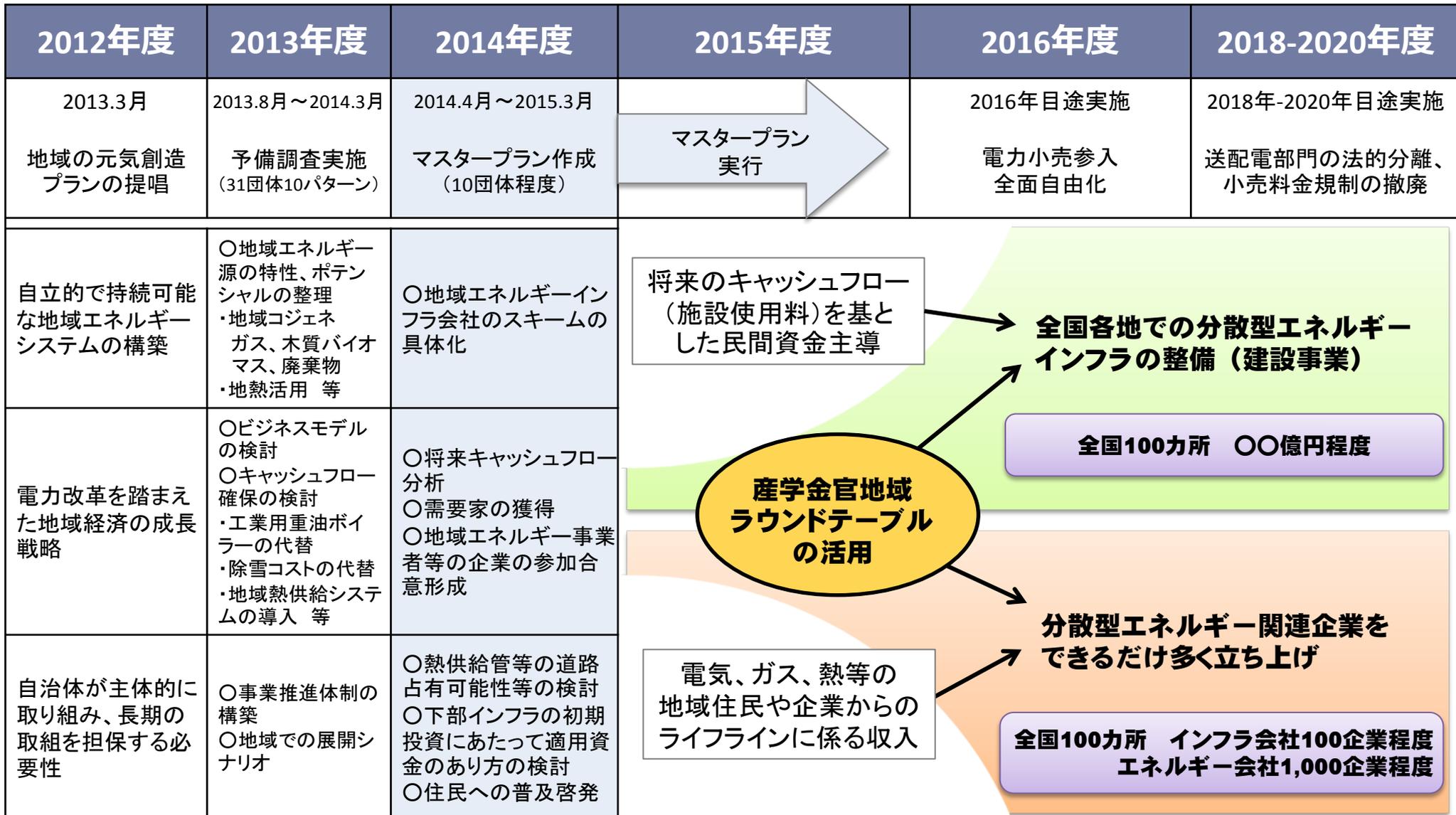
○長期の取り組みを担保する必要性

(→自治体の役割)

31自治体が予備調査実施中
→マスタープランづくりへ(26年度)

- ・熱供給管等は道路占用スペースも大きくなること等から、都市計画、まちづくりと一体となって進めていくことが必要。
- ・長期間にわたる建物や設備の新設・更新とともにエネルギーシステムとして最適化の方向に進めるため、自治体が主体的に取り組む必要があり、マスタープランの中にうまく組み込んでいくなどにより、長期の取り組みを担保する必要。
- ・施設等のハード面だけでなく、それを構築し活用していくためのソフトな仕組みづくりも重要。

分散型エネルギーインフラの全国展開



分散型エネルギーインフラプロジェクト予備調査

	特色	課題	団体
離島でのエネルギー自立体制モデル	<ul style="list-style-type: none"> ・系統電力と未接続又は末端に位置している離島における災害時のエネルギーセキュリティ確保につながる 	<ul style="list-style-type: none"> ・まとまったエネルギー需要の確保が必要(近隣に一定の人口規模や観光資源などが存在していることが望ましい) 	<p>兵庫県淡路市、長崎県対馬市、鹿児島県長島町</p>
中山間地モデル	<ul style="list-style-type: none"> ・木質バイオマスや小水力発電など、中山間地における豊富な再生可能エネルギー資源の活用が可能 ・特にバイオマスとしての活用は、原料となる木材伐採の低コスト化などの林業対策にもつながる 	<ul style="list-style-type: none"> ・特に離島は、事業エリアが限定的であるため、地域ぐるみで総力をあげて取り組む必要 ・天候などの自然に左右される再生可能エネルギーは、出力変動が大きい 	<p>北海道下川町、岩手県八幡平市、秋田県鹿角市、山形県西川町、長野県飯田市、岐阜県、静岡県小山町、岡山県津山市</p>
地方中核都市モデル(コンパクトシティ)	<ul style="list-style-type: none"> ・一定の市街地の集積があり、コンパクト化の推進と併せ、需要の確保が容易 ・市街地でのガス発電・熱供給施設の建設等が可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・需要が集中するエリアにおける熱供給管等の道路占有可能性 	<p>青森県弘前市、富山県富山市、愛知県岡崎市、鳥取県鳥取市、鳥取県米子市</p>
人口密集地モデル	<ul style="list-style-type: none"> ・人口密集地のため、まとまった需要が確保可能 ・近接した様々な種類の需要家を取り込むことで、需要の平準化、安定化が可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・多くの人が行き交うことから、設計・着工から施設完成までに長期間を要する可能性(事業展開の遅延リスク) 	<p>千葉県浦安市、神奈川県横浜市、大阪府四條畷市</p>
中心部、郊外連携モデル	<ul style="list-style-type: none"> ・ICTを活用した一体的な事業運営により、エリアの拡大と事業の安定性確保が可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・運営効率を高めるため、複数のエリア間における需給調整等のマネジメント実施体制の構築 	<p>山形県、鹿児島県薩摩川内市</p>
庁舎等公共施設周辺モデル	<ul style="list-style-type: none"> ・公共施設の安定した需要を取り込むことで、事業の安定性確保が可能 ・災害時にも自治体の機能を維持可能であり、防災拠点としても機能 	<ul style="list-style-type: none"> ・地域経済への波及効果の観点から、民間需要の取り込みが必要 	<p>北海道稚内市、弘前市、西川町、浦安市、新潟県新潟市、富山市、岐阜県、四條畷市、奈良県、鳥取市、米子市、津山市、長島町</p>
工業団地中心モデル	<ul style="list-style-type: none"> ・工場を中心とするため、産業用を中心として、まとまった需要の確保が可能 ・地域の産業構造に根差した展開が可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・国際競争の激しい輸出型のような産業の場合、工業団地撤退リスク 	<p>北海道石狩市、栃木県、静岡県富士市、小山町</p>
再開発モデル	<ul style="list-style-type: none"> ・ゼロベースで自由度の高い計画が可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・需要の想定が不明確になりやすい ・完成までに長期間を要する可能性 	<p>岩手県釜石市、宮城県東松島市</p>
風力活用モデル	<ul style="list-style-type: none"> ・発電コストが比較的低い ・蓄電池により出力変動の一定の制御が可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・通常の風力発電は出力変動が大きく不安定 ・蓄電池併設型の導入コスト高(実証段階) 	<p>青森県、淡路市、徳島県、薩摩川内市、長島町</p>
地熱活用モデル	<ul style="list-style-type: none"> ・発電コストが比較的低い ・長期安定電源として活用可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・需要地から遠い ・給湯以外の熱利用方法の最適化の検討 	<p>八幡平市、鹿角市</p>

分散型エネルギーインフラプロジェクト（マスタープラン）

地域の特性を活かしたエネルギー事業導入計画（マスタープラン）

- 平成25年度の予備調査（31団体、10パターン）の結果を踏まえ、全国10団体程度で策定

マスタープランの内容

- 1 地域内需要量調査（電力・熱等）（※1）
- 2 地域内可能供給能力調査（※2）
- 3 地域エネルギープロジェクトの基本構想
- 4 事業構造の設計と想定投資額の試算（※3）（参考1-1, 1-2）
- 5 資金調達構造プランの構築（参考2）
- 6 ICTを活用した地域エネルギーマネジメントシステムの基本設計

（※1）対象地域内に所在する家庭、工場、オフィス等、需要パターンの異なる各需要家の需要を調査し、それを平準化した場合の需要パターン案を作成

（※2）発電や熱供給などの可能性と具体的な供給能力を試算

（※3）広域熱供給管等の下部インフラ及び地域のエネルギー企業群の想定投資額を試算

(参考1-1) 事業プロセスと役割分担

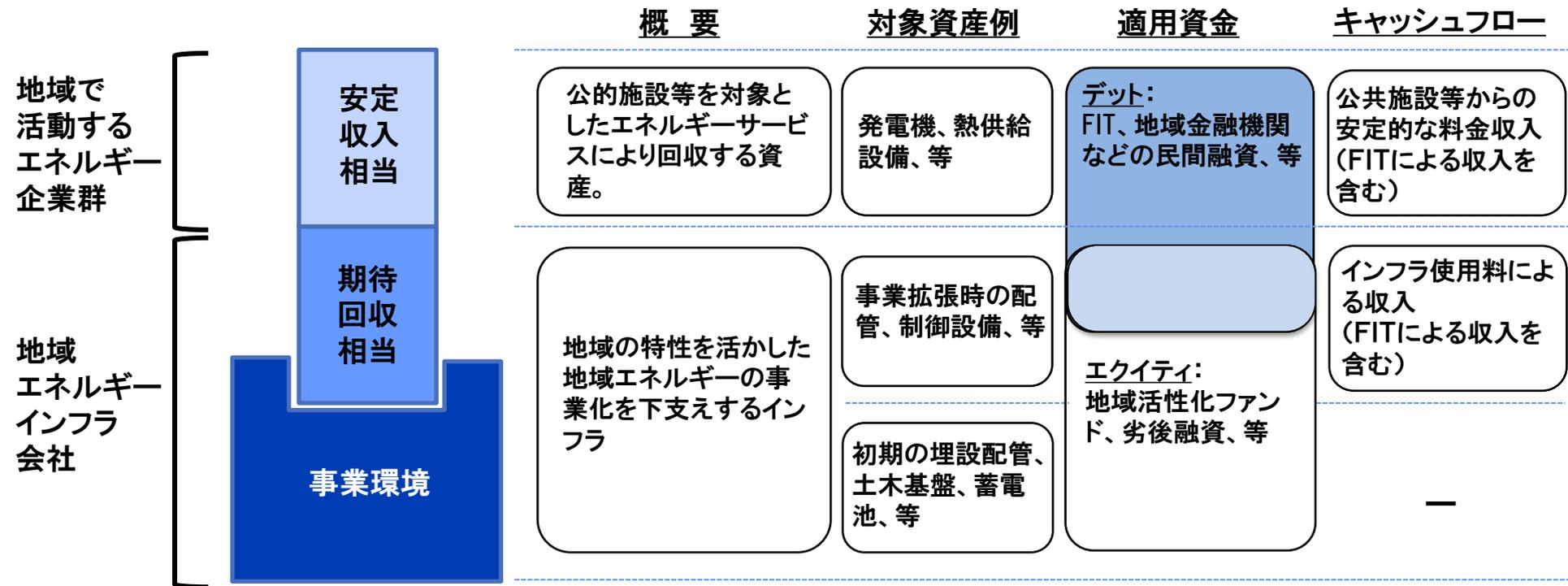
地域企業が多数関与し、建設から建設後の事業運営まで担う。

事業プロセス	自治体	システムインテグレータ	地域エネルギーインフラ会社及び地域で活動する企業群	建設・エンジニアリング会社	メガインフラ事業者	
					エネルギー会社	ICT
プロジェクト決定要件	○					
マスタープラン作成 (地域毎のエネルギーのベストミックスに向けた計画)	○	○			△	△
概念設計作成	○	○				
公募	○	○	○(応札)			
設計	○(自治体分)	△(監理)	○	△	△	△
建設	○(自治体分)	△(監理)		○	△	△
運営			○	△	△	△

(参考1-2) 事業構造全体イメージ

【地域エネルギーに係る事業の構造例】

～自治体の下支えの上に地域資金を活用して地域の様々なエネルギー事業が展開～



(参考2) 資金調達構造プランの構築

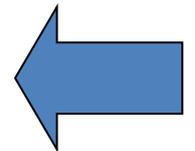
地域で活動するエネルギー企業群

<p>(費用)</p> <p>設備運営費、 エネルギーインフラ 会社への設備利用料 等</p>	<p>(収益)</p> <p>工場団地企業等からの サービス収入 等</p>
<p>投資回収</p> <p>↓</p>	
<p>(資産)</p> <p>LNG貯槽・気化設備 熱源設備 等</p>	<p>(負債)</p> <p>シニアファイナンス</p>
<p>(資本勘定)</p> <p>LNG供給会社 地域都市ガス会社 地域燃料会社 等</p>	

設備使用料の
支払い



各種配管設備等
の提供



地域エネルギーインフラ会社 (下部インフラ会社)

<p>(費用)</p> <p>設備維持管理・ 更新費 等</p>	<p>(収益)</p> <ul style="list-style-type: none"> エネルギー企業からの 設備利用収入、 制御管理受託収入 等 FITを活用した収入
<p>投資回収</p> <p>↓</p>	
<p>(資産)</p> <p>気化ガス配管 熱配管 冷水配管 送電線 需給制御システム 等</p>	<p>(負債)</p> <p>シニアファイナンス</p> <p>メザニンファイナンス (劣後ローン、優先株)</p>
<p>(資本勘定:エクイティ)</p> <p>地域金融機関 自治体 等</p>	

事業全体の成
功のためには、
自治体のまち
づくりを含めた
地域マネジメ
ントが不可欠

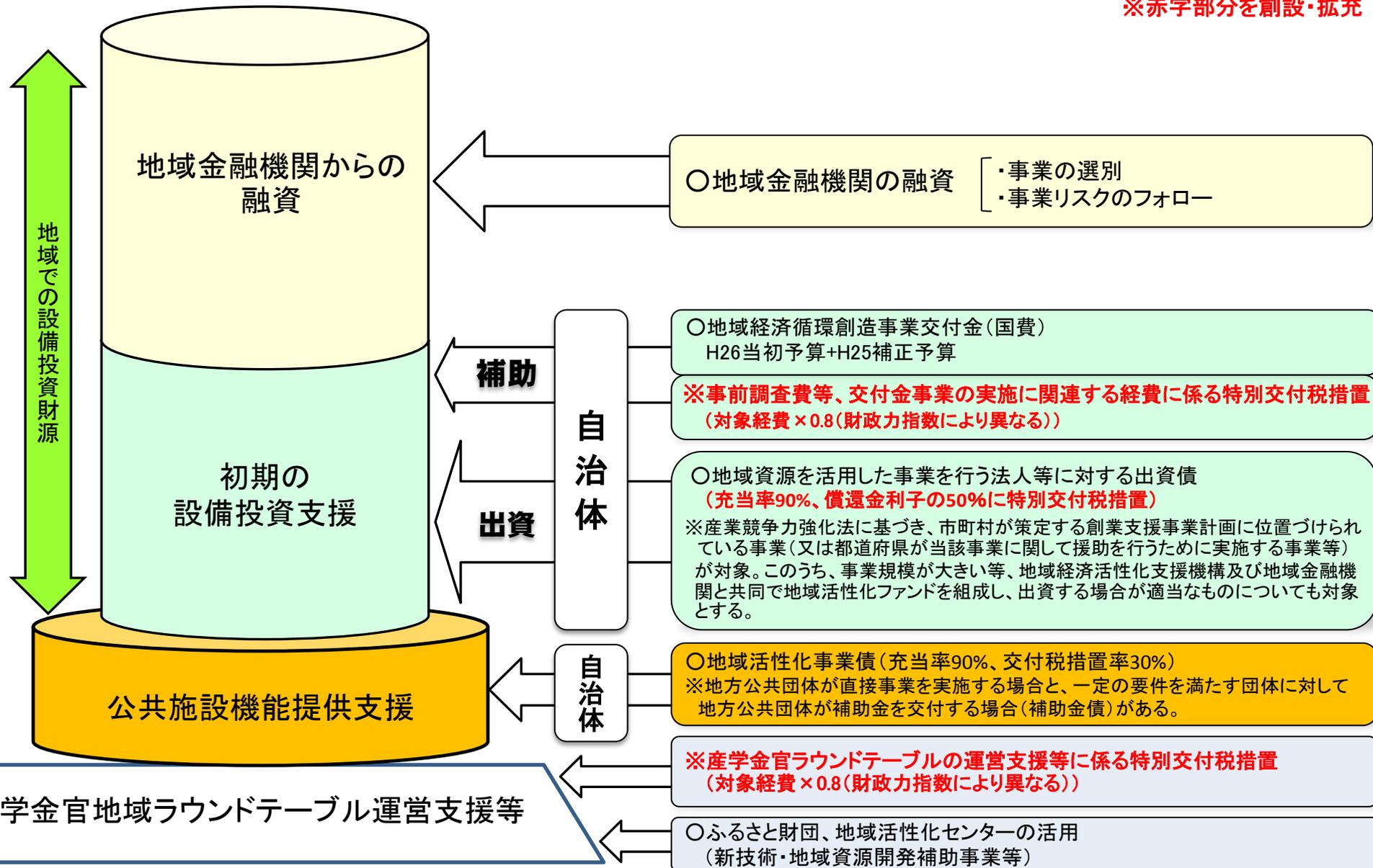


事業の全体
リスクをエネ
ギーインフラ
会社の資金
調達構造に
よって調整

「地域の元気創造プラン」推進フレーム

地域発の成長戦略である「地域の元気創造プラン」の推進を加速させ、全国規模での産学金官の連携体制の構築と全国津々浦々での本格的な事業展開を後押し。

※赤字部分を創設・拡充



自治体からの創業支援の各手法とその特色

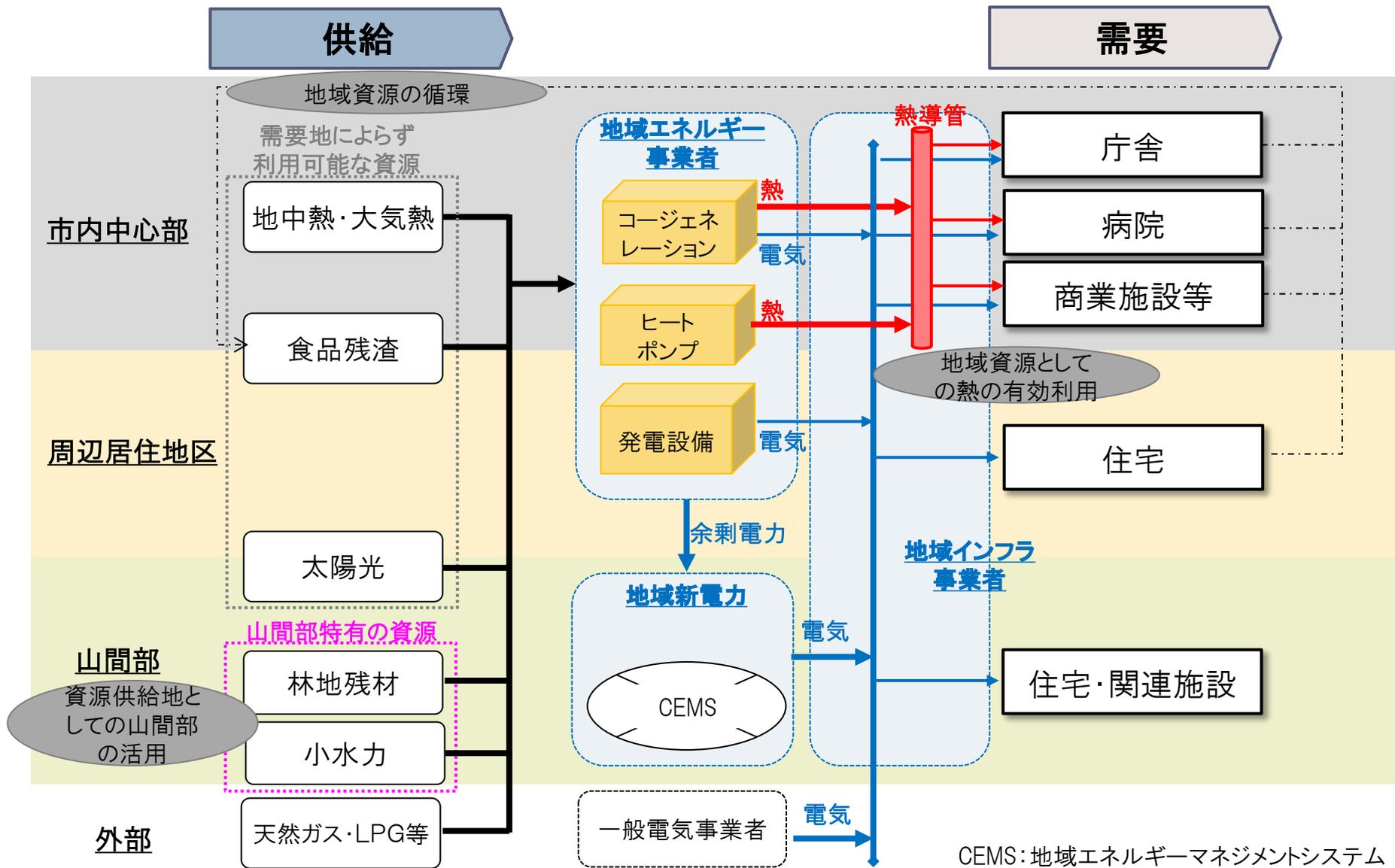
金融機関から見た 期待収入見込	企業の支出項目(優先順位)	創業支援の各手法(設備投資に係る資金調達手段)
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">融資決定が可能なライン</p> <hr/> <p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">リスク含みで期待可能な部分</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・経常的支出 (人件費、原材料費等) 	
	<ul style="list-style-type: none"> ・支払金利 	
	<ul style="list-style-type: none"> ・税金 	<ul style="list-style-type: none"> → 融資(シニアローン) <ul style="list-style-type: none"> ・融資契約で元本返済の定め。 ・プロジェクトファイナンス(親会社等の保証のないもので、元利の回収は専ら事業の収益性に依拠する)。 ※社債(上場企業のような情報開示のしっかりしている会社の場合、社債という形で、広く一般の投資家から資金調達を行うこともある)。
	<ul style="list-style-type: none"> ・更新設備投資(無くてもよい) 	
	<ul style="list-style-type: none"> ・融資の元本(返済) 	<ul style="list-style-type: none"> → 劣後ローン <ul style="list-style-type: none"> ・比較的高い利回りとともに、元本返済の義務があるが、元本返済のリスクが高く、親会社等の保証もない。
	<ul style="list-style-type: none"> ・劣後ローン(返済) 	
	<ul style="list-style-type: none"> ・優先株(配当) 	<ul style="list-style-type: none"> → 優先株 <ul style="list-style-type: none"> ・比較的高い利回りが約束されることが多いが、元本返済の義務はない。 ・普通株に優先し配当されるが、普通株のような経営に関与する権利はない。
<ul style="list-style-type: none"> ・普通株(配当、支配権) 	<ul style="list-style-type: none"> → 普通株 <ul style="list-style-type: none"> ・会社の支配権を有する。 ・会社が儲ければ大きな配当を得ることもあるが、無配当の可能性もある。 ※株を売却しようとしても買い手は限られ、流動性が低いことが一般的。 	
<ul style="list-style-type: none"> ・地域経済循環創造事業交付金 (返済の必要なし) 		

※ 将来の収入見込が、経常的支出・支払金利・税金支払に必要な金額を上回れば、地域金融機関からの融資が可能となる(シニアローン。できればプロジェクトファイナンスが望ましい)。

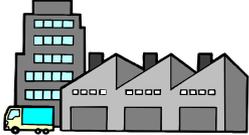
一方、人口減少等で成長が見込みにくい地域においては、設備投資に係る資金調達が困難であるので、地域経済循環創造事業交付金の他に、自治体からは、出資(普通株・優先株)や劣後ローン等も検討し得る。

また、過去に建設したインフラ等の利用を低料金又は無料で活用させることで、創業支援を行う方法もある(公共施設機能提供支援。もちろん、新たに整備して活用させることもあり得る)。

「分散型エネルギーインフラ」プロジェクト 5万都市の取り組み事例 —事業の全体像—



「分散型エネルギーインフラ」プロジェクト 5万都市の取り組み事例 ー需要ー

需要家類型	特徴	具体施設例
公共施設 	<ul style="list-style-type: none">安定した需要非常時の防災拠点	<ul style="list-style-type: none">役所病院学校総合体育館給食センター 等
商業・業務系施設 	<ul style="list-style-type: none">需要密度は高い	<ul style="list-style-type: none">オフィスビル・事業所ホテル商業施設 等
産業系施設 	<ul style="list-style-type: none">大規模なエネルギー需要生産規模・景気により需要が変動	<ul style="list-style-type: none">工業団地 等
住宅 	<ul style="list-style-type: none">需要家あたりの需要は小規模需要家数の規模は大きい	<ul style="list-style-type: none">戸建住宅集合住宅

「分散型エネルギーインフラ」プロジェクト 5万都市の取り組み事例 —供給—

エネルギー源	エネルギーの活用方法	特徴
天然ガス・LPG 	<ul style="list-style-type: none">• コージェネレーションシステムによる発電・熱利用	<ul style="list-style-type: none">• 電気・熱の総合利用• 都市ガス、LPG等複数の燃料により稼働
林地残材 	<ul style="list-style-type: none">• チップ・ペレット化による発電・熱利用	<ul style="list-style-type: none">• 木材利用サイクルによる地産地消
食品残渣	<ul style="list-style-type: none">• ガス化、固形燃料化による発電・熱利用	<ul style="list-style-type: none">• 食品残渣、農産物等サイクルによる地産地消
地中熱・大気熱	<ul style="list-style-type: none">• ヒートポンプによる熱利用	<ul style="list-style-type: none">• 高いエネルギー効率
再エネ (太陽光・小水力・風力等)	<ul style="list-style-type: none">• 地域に賦存する資源による発電利用	<ul style="list-style-type: none">• 地域資源の最大活用• CO2排出ゼロ

シュタットベルケ（Stadtwerke）の概要

【参考】

1 主な事業

電力供給、熱供給、ガス供給、上水道、市内交通、通信、公共施設管理事業等
※ドイツ国内で約900団体、幅広く複数の事業を集約して行うものから単体事業のみのものがある。

2 法人形態

有限会社（自治体出資100%）、株式会社（自治体出資50%超、25%超）※25%超で拒否権あり

3 経緯

ガス灯・電灯の管理等を行う市町村の行政の1部門として19世紀に始まり、個人・民間では手当てできない市内のインフラ整備・運営を実施。1998年には電力・ガス市場が自由化され、2000年代にはシュタットベルケの民営化が増加したが、近年では再公営化が進む。

4 事業の特色（自治体の意向を踏まえ、次のような住民に必要なライフラインの維持・運営を担う。）

- 電力供給事業・・・自身の持つ電力の単価と卸売市場の取引額を比較し、需要とのバランスを見ながら、最適調達を行うことでコスト削減を実現したうえ、一般家庭に供給。
- 熱供給事業・・・ガスボイラーや木質バイオマスボイラー等を活用。需要家に近接した電源を所有することから、その発電所から発生した排熱を活用する地域コジェネとして行うものもある。（1970年代に国策として熱供給管を整備済のため、償却コストが小さい。）
- ガス等供給事業・・・ガス供給や通信設備の維持・運営を行うものもある。
- 上水道事業・・・自己所有のダム、共同浄水場など様々な水源から用水を確保し、一般家庭に供給。（一般に地域での独占事業）
- 市内交通事業・・・地域に資する事業のため運営。赤字分は黒字部門から補填することで経営を維持。

（参考）

1980年代まで	1998年	2005年	2009年	2010年頃
保護された市場でシュタットベルケが電力等の小売	電力小売自由化 →100社以上の新規参入、シュタットベルケの民営化が増加	高価格の託送料金の是正 →送配電料金の認可制を導入	送電会社の法的分離	シュタットベルケの再公営化 →自治体による所有（所有と経営の分離）と地元調達が競争上の利点になる。

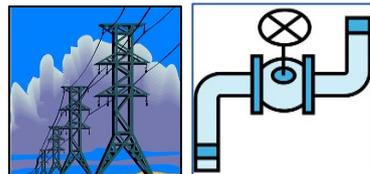
シュタットベルケ（Stadtwerke）とは <機能連携広域経営型の一例>【参考】

シュタットベルケでは、上水道、電気、ガス、熱等の需要家（家庭・産業・業務）への供給事業を広域で集約・連携して行い、各自治体の地域経営の大きな手段となっている。（地域の経済循環と雇用を創出）

需要家



複数事業の連携・集約化により相乗効果を発揮



※配電線、ガスパイプライン、熱供給管等のグリッドは別企業（グループ企業等）が保有

シュタットベルケの事業内容例

○水道事業

自由化事業

○電気供給事業



必要に応じ発電も行う（市場に売電）

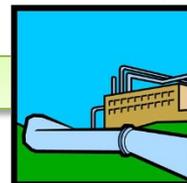
コジェネによる発電時は排熱も利用

○ガス供給事業

○熱供給事業
（ガスボイラー・木質チップボイラー等）

○その他事業（市内交通・通信等）

用水供給



ダム・共同浄水場



卸売市場



揚水発電



送電会社

需要に応じて市場から調達

黒字部門の利益で赤字事業の経営を維持



火力発電¹⁴