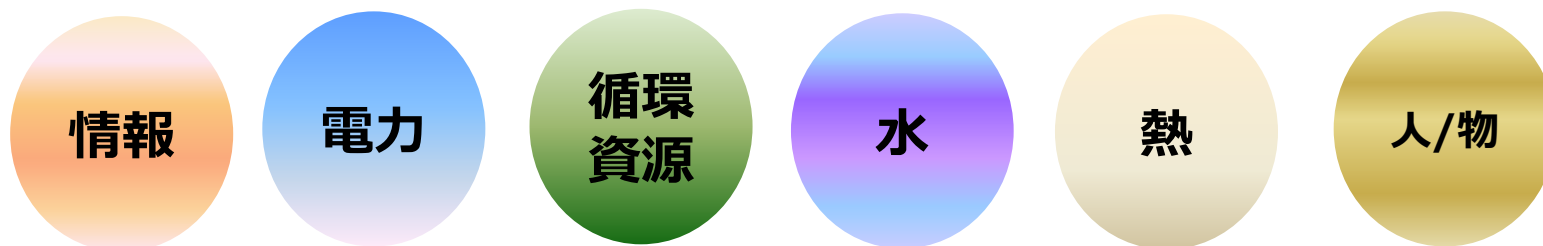


2018/09/11 第1回相模原市PPP/PFI地域プラットフォーム設置記念フォーラム

公民連携による地域エネルギー事業の可能性

小野田弘士

早稲田大学大学院
環境・エネルギー研究科 教授

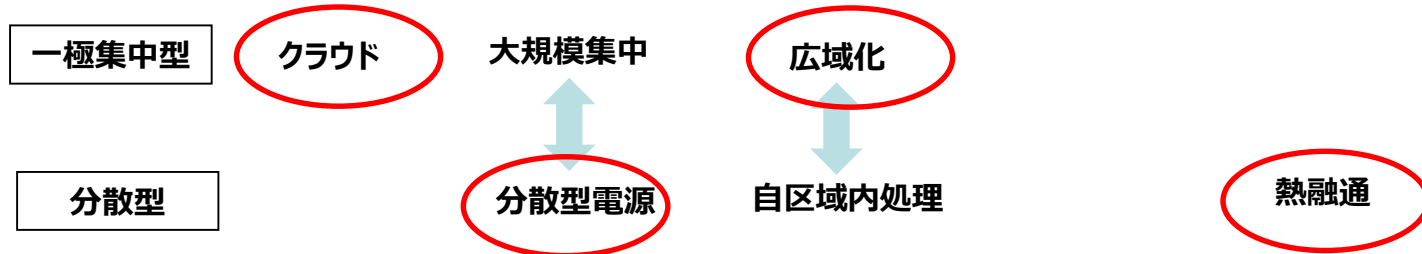
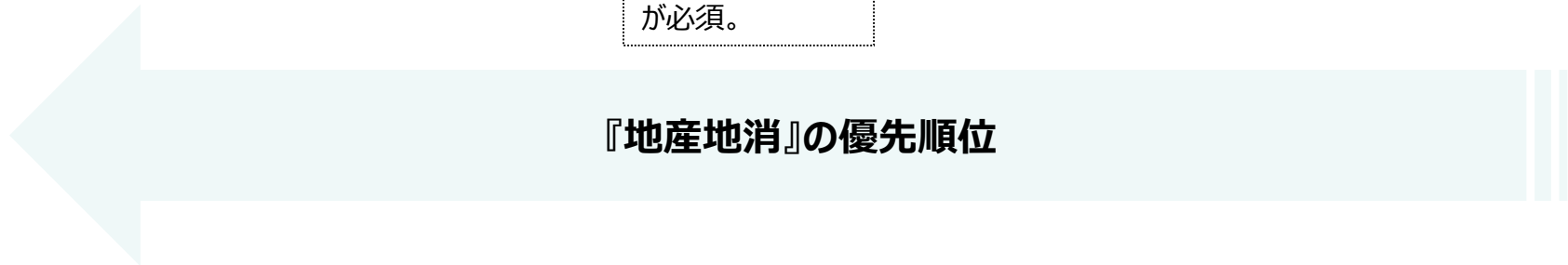


遠方にも供給可能（グリッド）。

質・量等によって異なる。周辺のインフラ等との連携が必須。

「移動」に要するコストが大きい。

“モビリティ”



*篠原哲哉、松井祥子、震災復興におけるコミュニティ作りへの取組み、東芝レビューVol.66 No.8 (2011)等を参考に小野田が加筆した。

本庄スマートエネルギータウンプロジェクトの概要

本庄早稲田の『地の利』と早稲田大学の『知』を結集した産学官民連携型のまちづくりプロジェクトを展開中。

本庄の『利』

災害の少なさ 恵まれた自然環境 充実した交通網
産学官連携 豊富な農産物 伝統・祭り・文化財 etc.

次世代スマートハウス群

共有インフラ化によるエネルギーシェアリングを想定した次世代型スマートハウス群



エコポイントシステム

市民参加型のエコポイントシステム



次世代オフィス

エネルギーコントロールセンターを含む地域サービスプロバイダ機能の拠点基地化

次世代商業施設

電力、都市ガス、再生可能&未利用エネルギーのベストミックス、建物間融通等による分散型エネルギーシステム



次世代モビリティシステム

既成市街地と本街区との効率的な連携を考慮した次世代モビリティシステム



拡張型スマートエネルギーネットワーク

周辺施設との熱融通を考慮した自立・分散型エネルギーシステム

地域資源循環システム

周辺地域との連携を前提とした地産地消型のバイオマス利活用システム



国内外の他都市へ展開可能なノウハウを蓄積・移転

単独の建築物での取り組みは限界⇔タウンで取り組む意義

民

建築物（住宅・商業施設等）

通常の建築物

共有設備（ex.スマートメータ）等

共

ICT、次世代モビリティシステム 等

本庄スマートエネルギー
タウンPJが目指す部分。

共有インフラ（ex.熱導管、地中熱、分散型エネルギー）、駐車場 等

公

インフラ（道路、電気、都市ガス等）

UR事業の範囲

地域の課題

地域のニーズ

- ・地域の課題・ニーズを調査・把握します。
- ・課題とニーズのマッチングを行います。
- ・必要に応じて、産学官連携型のコンソーシアムを組成します。

コア・システム

大学・民間等の研究成果やソリューションを保有する企業等との連携体制に基づき、コア・システムを選定します。

事業化に向けた課題

当該地域で事業化を図るための課題を洗い出します。
(通常、「コア・システム」の導入だけでの事業化は困難)

【ソリューション設計】

- ・上記の課題解決に向け、ハード／ソフト面のベストミックス型のソリューション設計を行います。
- ・必要に応じて、公的資金を活用した実証・モデル事業を展開します。

事業化検討

- ・PFI/PPP型の事業設計を行います。

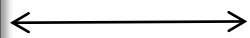
◆本庄スマートエネルギータウン～次世代型ショッピングモールの開発～H.ONODA

地域の課題

【コーディネート（官）】
課題とニーズの“マッチング”

地域のニーズ

・特徴ある“まちなぎわい”の創出
・地域密着型の商業施設の開発



スマートエネルギータウンの象徴的存在としての次世代ソリューションの導入

【コーディネート（産学官）】
本庄スマートエネルギータウンプロジェクト内のフラッグシッププロジェクトとしての展開

コア・システム



ソーラークーリングシステム

事業化に向けた課題



特徴ある商業施設の創出

ソーラークーリングの事業設計

顧客満足度を高める次世代型サービス

【ソリューション設計】



・県産材の活用（建物）
・地産地消型飲食店街のプロデュース
・次世代型流通システムの活用



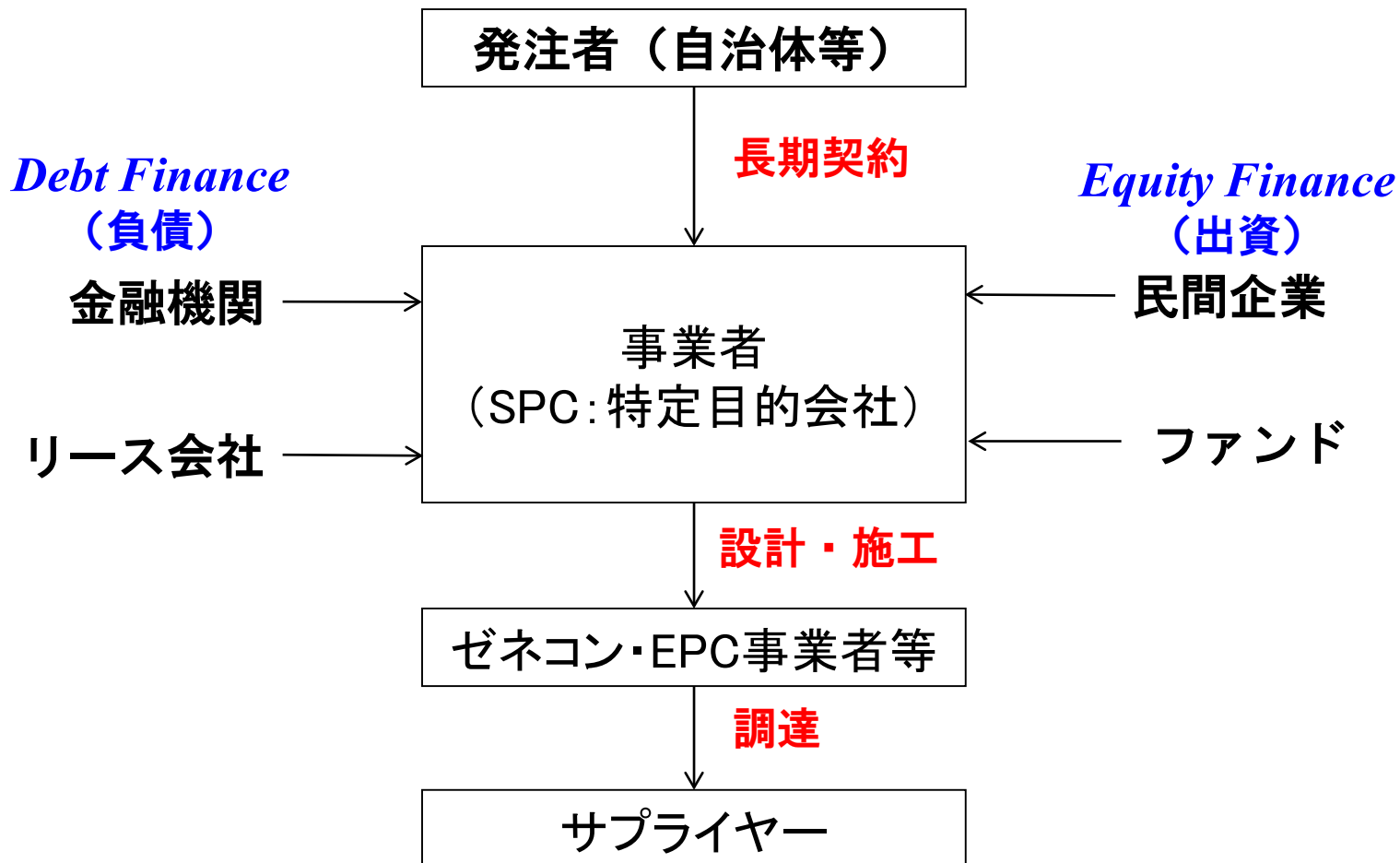
プロジェクトファイナンス型の地点熱供給事業モデルの構築
*合同会社組成



WiFiインフラやモビリティシステムを活用した飲食店サービスの向上（予約・宅配サービス等）

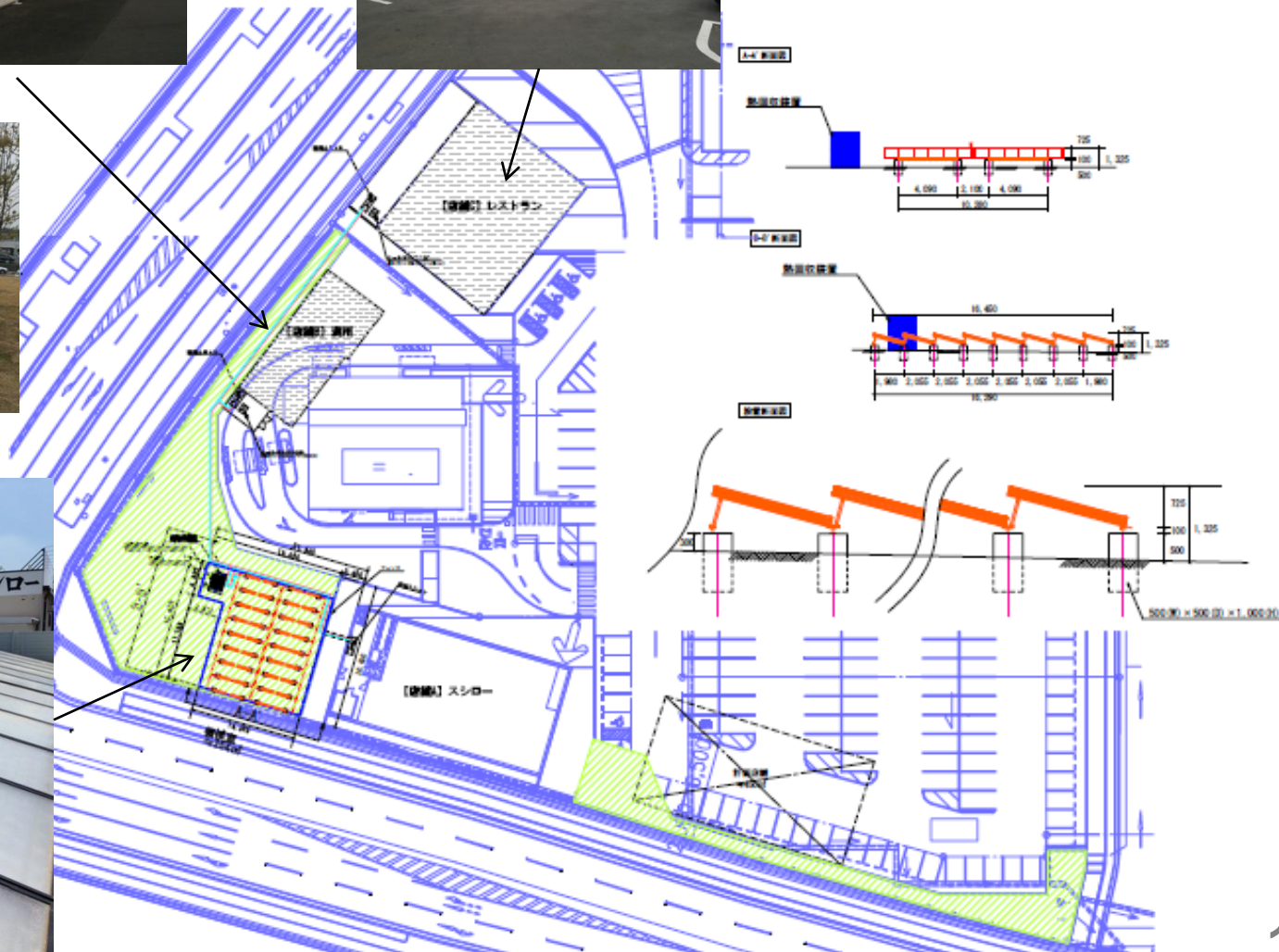


事業化





吸着式冷凍機 (10kW)



施設概要

場所 : 埼玉県本庄市早稲田の杜
 用途 : 3店舗 給湯・冷暖房
 店舗面積 : ≒300 m²
 ボアホール : 80m 12本
 太陽熱パネル : 16基 190.4m²

設備概要

給湯設備 : 太陽熱 + ガス給湯器
 冷暖房設備 : GTH.P + 太陽熱 + 吸着冷凍機
 地中熱HP : 30 KW × 4基
 蓄熱タンク : 1500 L × 3基



ソーラーコレクター

室内冷暖房機
FCU



ストレージタンク



給湯回路

給水
0.17MPa

地中放熱管冷却 (冷房時)



吸着冷凍機

地中熱ヒートポンプ



採熱放熱回路

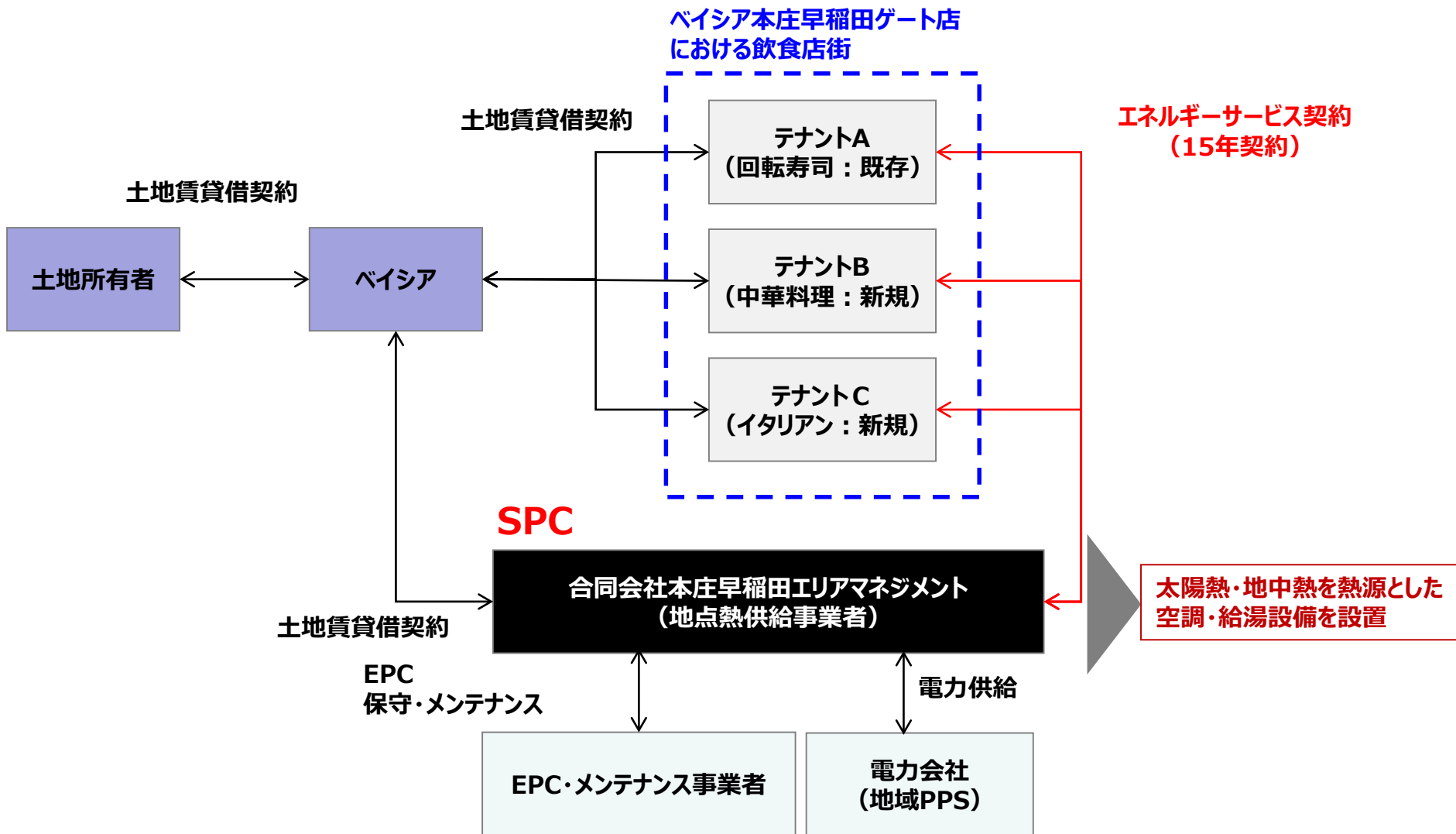
地中採熱管 ボアホール
80m * 12本



地中採熱管昇温 (暖房時)

熱交換機

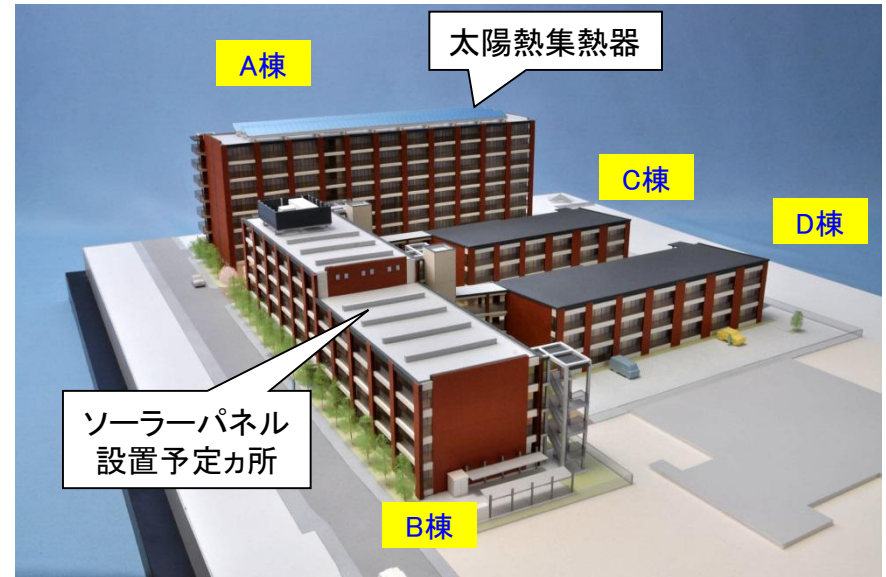
太陽熱集熱



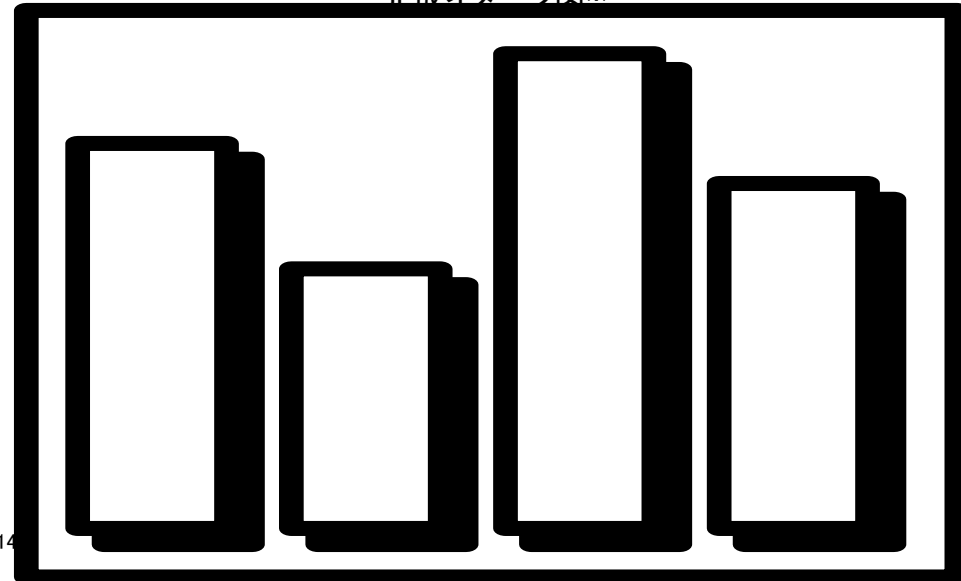
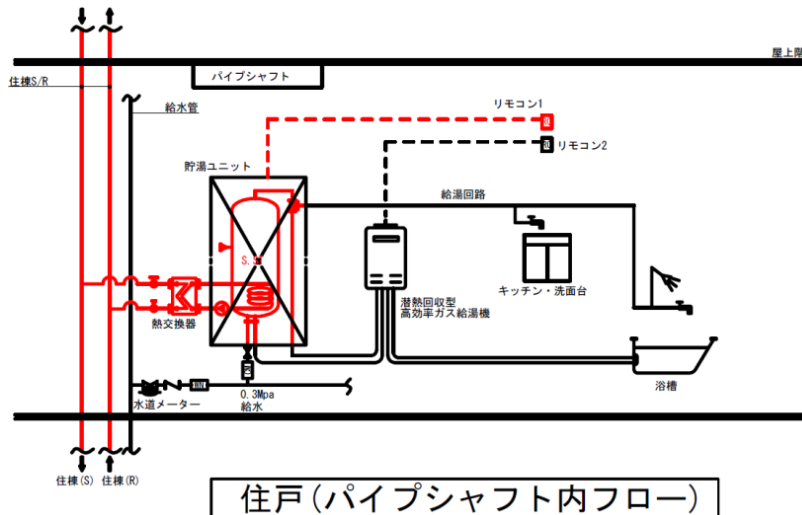
釜石市における復興公営住宅における太陽熱利用システムの導入 H.ONODA

環境省・平成24～26年度地球温暖化対策技術開発・実証研究事業「被災地における自立型スマートコミュニティ形成に関する実証研究」

- 公営住宅において電気および熱のエネルギー供給事業を実施する国内初の事例となる。
- A棟に太陽熱集熱パネルを設置し、各戸へ予熱水供給を行う。また、B棟にPVを設置し、FITによる売電。
- 合わせて高圧一括受電により、熱・電気を各戸に供給するシステムを構築。
- 通常システムと比較してCO2削減率16.8%
- 投資回収年数は19年となる。



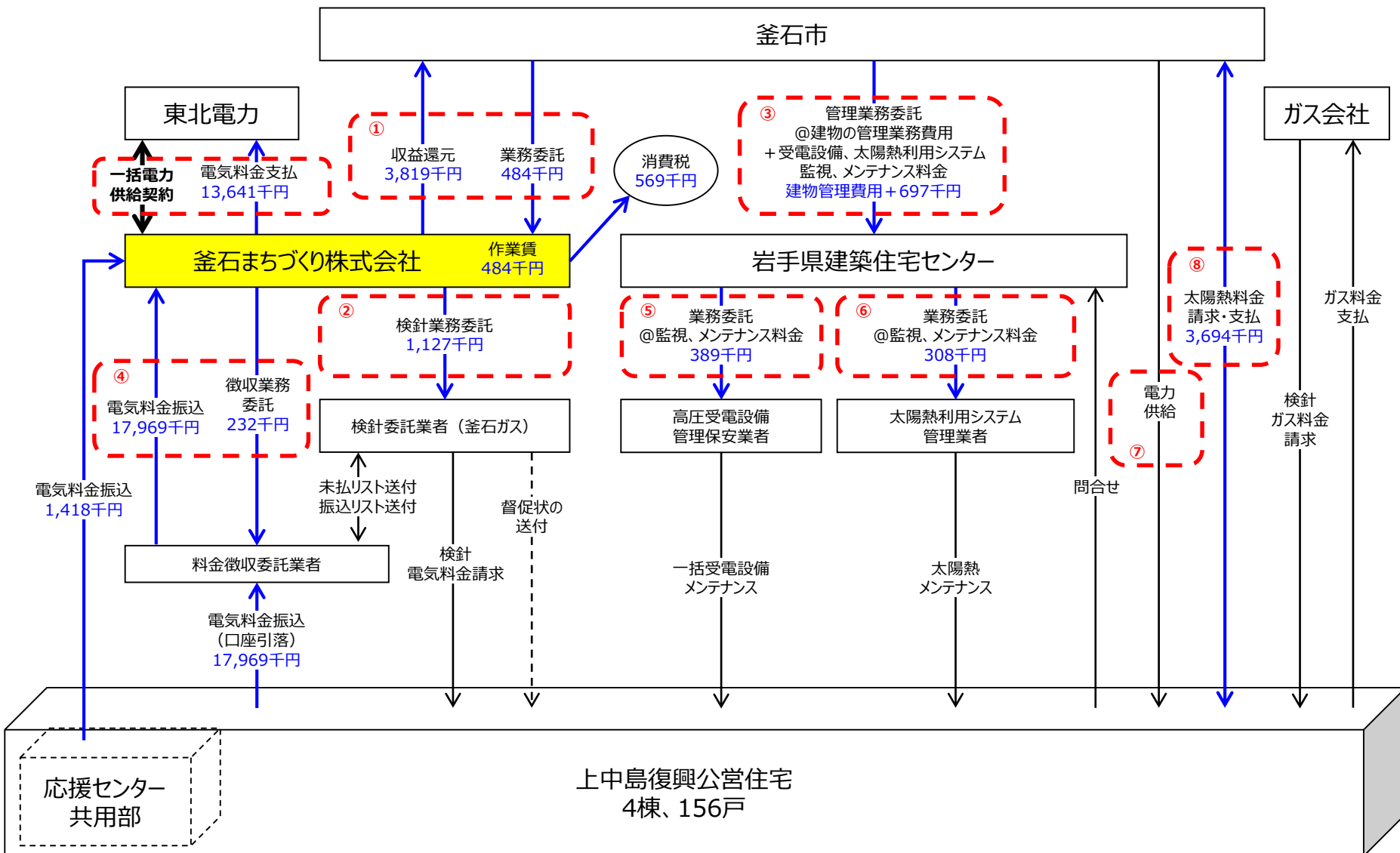
完成イメージ図※

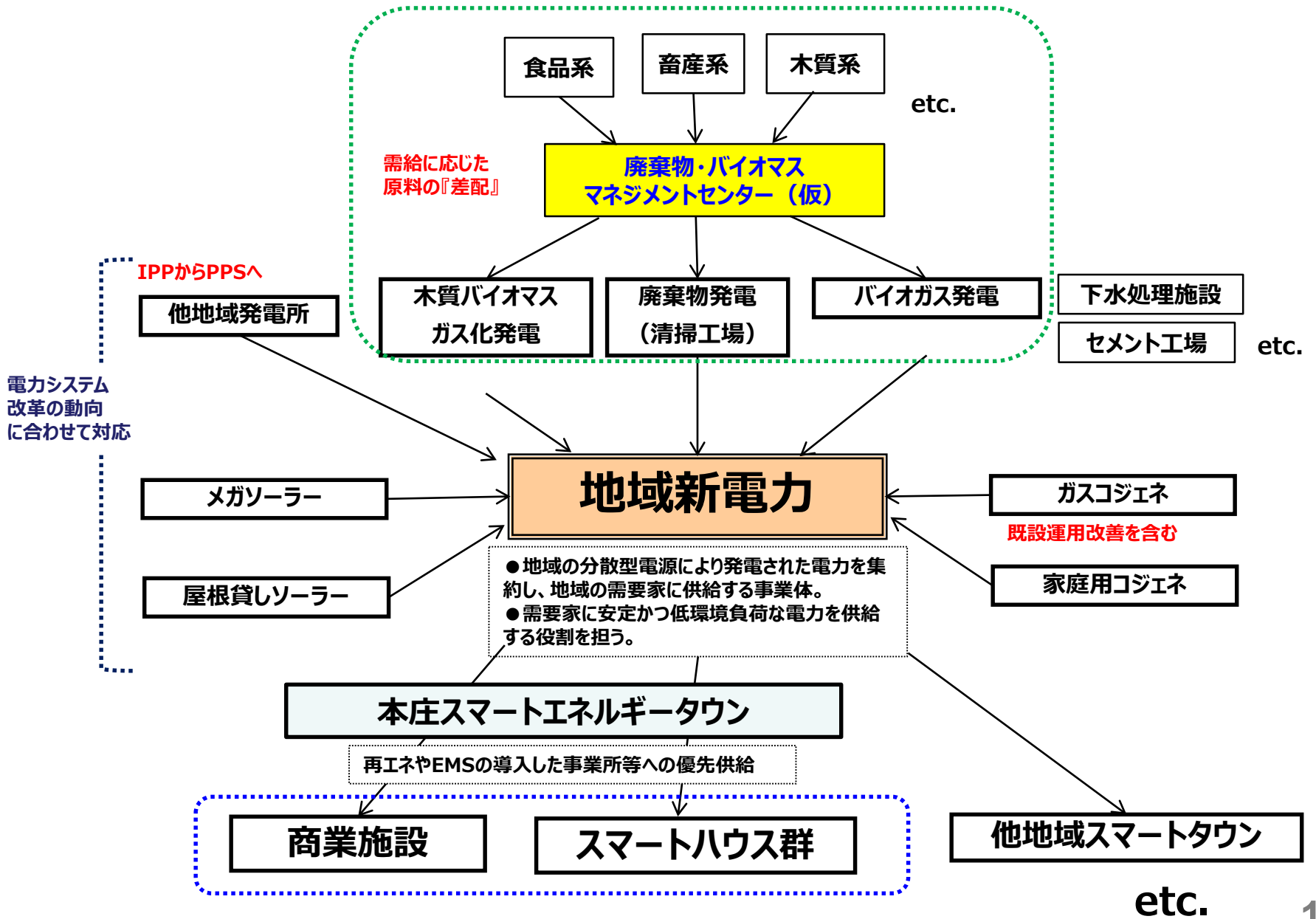


※出典：新日鉄興和不動産ホームページ、<http://www.nskre.co.jp/company/news/2014/2014>

『釜石まちづくり会社』の事業スキーム

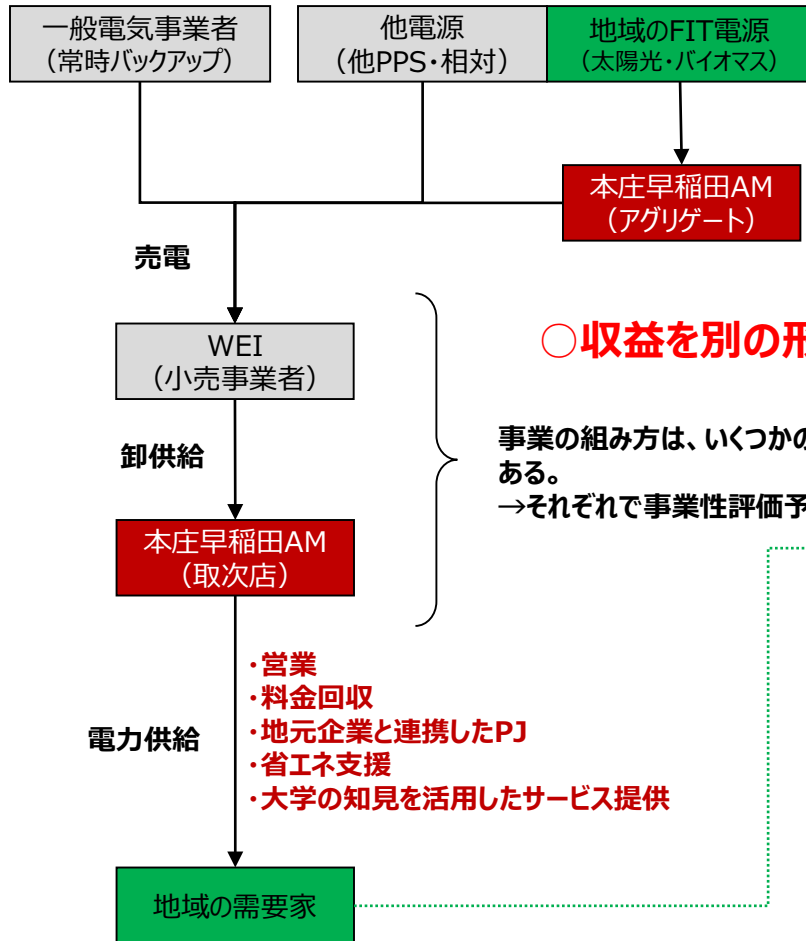
H.ONODA





地域新電力の事業化に向けてのFS調査（本庄早稲田）H.ONODA

【事業スキームイメージ（取次店）】



【本庄地域における電源情報】

種別	発電事業者	発電種別	発電容量
民間事業者		太陽光	50 kW
		太陽光	1,096 kW
		太陽光	kW
		太陽光	47 kW
		太陽光	20 kW
自治体	本庄早稲田駅前追尾式 清掃工場	太陽光	50 kW
		廃棄物	2400 kW

○収益を別の形で還元（例：エコポイント等の環境価値）

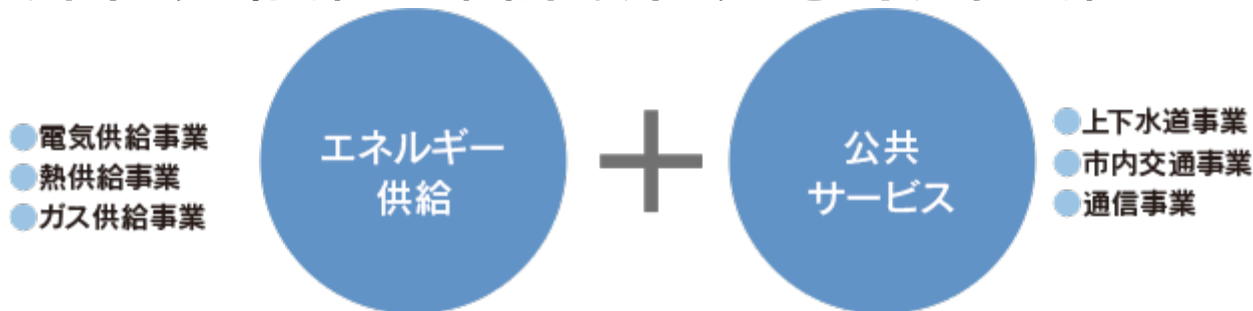
事業の組み方は、いくつかのパターンがある。
→それぞれで事業性評価予定

【本庄地域における需要家情報】

種別	需要家	業種	契約電力
民間事業者		運輸業	kW
		小売業	kW
		小売業	100 kW
		教育・学習支援業	kW
		教育・学習支援業	500 kW
		製造業	kW
		農業(製造業)	kW
		オフィス	kW
		小売業	kW
	自治体	小中学校(13校/5校) 公共施設	公共施設
公共施設			kW

シュタットベルケとは？

「シュタットベルケ」とは、ドイツ各地で地域エネルギーと生活インフラの整備・運営を担う小規模の地域密着型事業体のこと。現在ドイツ全体で約900社存在し、ドイツの電力小売市場で約20%のシェアを維持しています。



▶ シュタットベルケは、地域の公益最大化を目的としています。

● シュタットベルケの利点

迅速で合理的な決定

リスクをとりながらエネルギーの自立を実現

長期的な視野で地域の便益を優先

専門家を養成する土台づくり

● シュタットベルケの目的

地域の公益に貢献

地域の特性を活用

地域の需要を重視

● 出資構成は各地で異なります

サービス拠点の自治体が100%出資するケース

他地域の市と共同出資するケース

民間企業が一部出資するケース

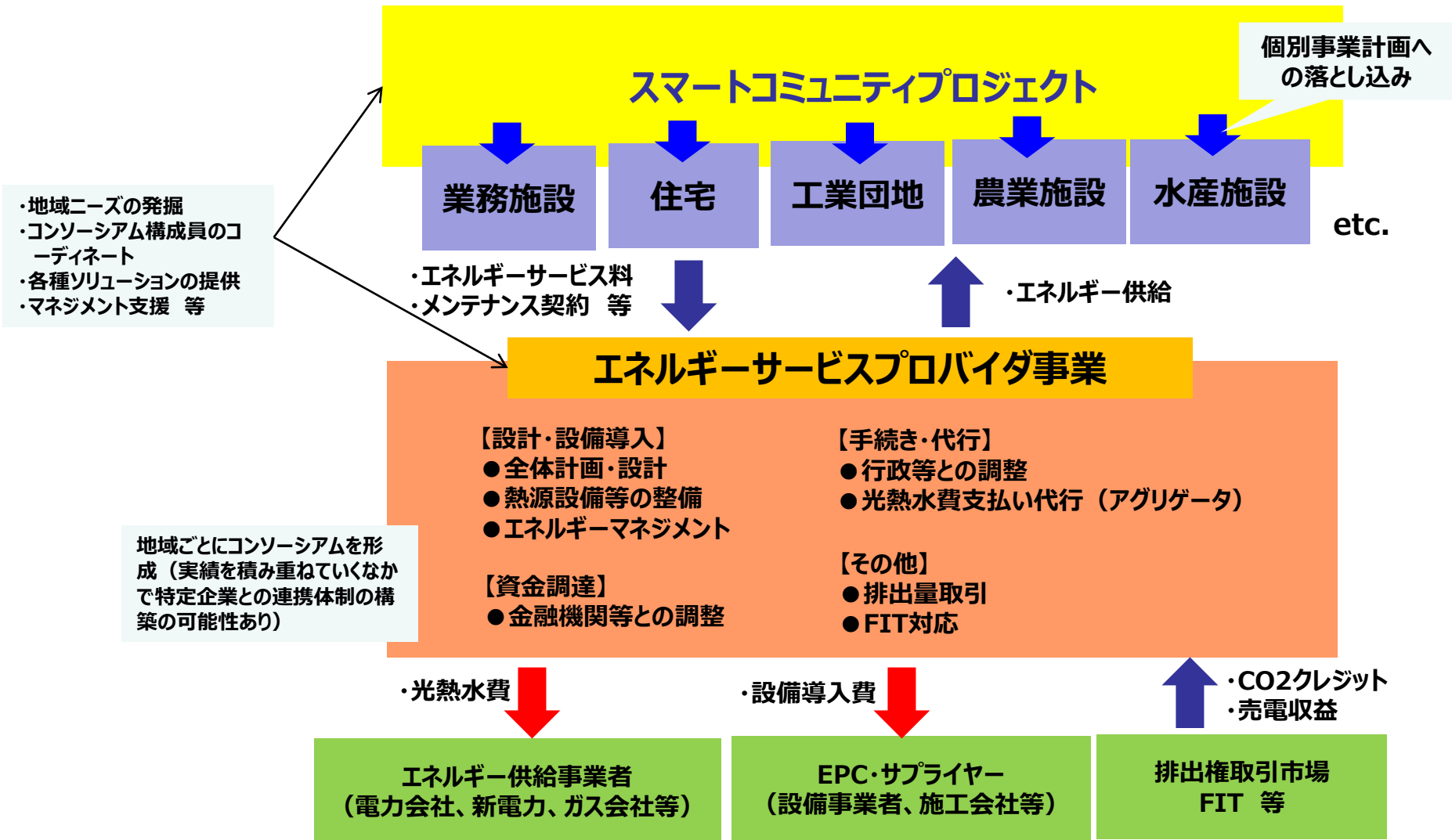
電力・熱供給に関する制度的枠組み

H.ONODA

種別	制度	概要	要件・課題など	事例
電力	特定供給	電気の利用者と供給者の間で密接な関係が存在することから自家発自家消費に類似した性格を有すると認められる場合の許可	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自営線の敷設/自己託送 ・ 供給者の自己電源による需要家の50%以上の需要を供給する能力を持つ必要がある。(自己電源の要件は緩和。蓄電池からの給電は対象外) ・ 密接な関係:「生産工程、資本関係、人的関係」or「グループ企業」or「組合の設立」 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新日本製鐵、王子製紙、三菱化学、宇部興産、鹿島共同火力(コンビナートなど事例) ・ 北九州東田コージェネ ・ 柏の葉スマートシティ ・ F-グリッド
	自己託送	自家用発電設備を設置する者が、自ら発電した電気を一般電気事業者の送配電ネットワークを介して、当該自家用発電設備を設置する者の場所にある工場等に送電する際に、一般電気事業者が提供する送電サービス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 密接な関係:「生産工程、資本関係、人的関係」 	—
	特定電気事業	限定された区域に対し、自らの発電設備や電線路を用いて、電力供給を行う事業	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自営線敷設/自己託送 ・ 事業者の存在 ・ 地点内の電源の供給力(kW)を最大需要の50%以上確保すること 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 旅客鉄道株式会社 ・ 六本木エネルギーサービス株式会社 ・ 住友共同電力株式会社 ・ JFEスチール株式会社
	特定規模電気事業者(PPS)	契約電力が50kW以上の需要家に対して、一般電気事業者が有する電線路を通じて電力供給を行う事業者(2016年4月より全面自由化)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一般電気事業者が有する電線路の利用 ・ 事業者の存在 ・ 50kW以上の需要家 	<ul style="list-style-type: none"> ・ エネット ・ F-POWER ・ ダイヤモンドパワー株式会社 ・ 中之条電力(地域PPS) ・ みやまスマートエネルギー株式会社など、多数事業者が新規参入
	部分供給	ひとつの需要家に単一の引込線を使い、2つの電気事業者が電力を供給すること	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一般電気事業者と供給条件の交渉が必要(切り分けなど、条件などの設定) 	—
	自営線PPS	区画内にて発電した自己電源電力を自営線で供給し、不足分を一般電気事業者から購入する電力事業	<ul style="list-style-type: none"> ・ 要件は、通常のPPSと同様 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 東松島スマート防災エコタウン
熱	熱供給事業	地域熱供給(地域冷暖房)は、冷水や温水等を一箇所でまとめて製造し、一般の需要に対して供給する事業	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事業許可(公共事業の位置づけ)/複数の建物への供給 ・ 供給義務/料金や供給条件の認可等/保安規制 ・ 加熱能力21GJ(ギガジュール)/時以上 ・ 需要家と資本関係のない第三者または、自家使用にならない事業者の存在 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新宿/池袋/田町など多数(ガス・電力会社の子会社による事業) ・ [熱供給事業法に掛からない事例] ・ 紫波グリーンエネルギー株式会社(岩手県紫波町:オガールプロジェクト) ・ 埼玉県本庄市:本庄早稲田エリアマネジメント

*あくまでも全体の一部分にすぎないことを留意。

*従来型のESCOのイメージにとらわれないことも重要（中小規模案件、静脈系等）



《まちづくり・まちそだての原則》

●『一生』を過ごせるまち

- ◆“世代間”の融合
 - ・子育て支援、教育施設、医療施設
 - ・結婚式場
 - ・福祉施設 等

●『にぎわい』の創出

- ◆大規模商業施設との協調
 - ・特徴ある飲食店街、専門店街
- ◆“滞在”できるまち
 - ・娯楽・文化施設 等

●地域市民の『利便性』

- ◆コンパクトシティ
 - ・モビリティシステム
 - ・コミュニティサービス、DEPO 等

●『安全・安心』の確保

- ◆防犯・防災
 - ・防犯パトロール
 - ・コミュニティ全体でのBCP/LCP

- 最先端のソリューションで“コミュニティ”を支える。
- 地域の“利”の付加価値を高める。

- ・エネルギー
- ・モビリティ
- ・ICT 等

スマートコミュニティ
はあくまでも「手段」

《提案するアプローチ》

◆実現のために必要な取り組み

- 土地をまとめること。
 - ・“虫食い状態”だと買い手が見つからない。
 - ・例えば、住宅用地であれば50街区相当。
- 通常のインフラ整備（道路等）に加え、エネルギーインフラの整備を一体的に行うこと。
 - ・熱導管、電力インフラ 等
- エネルギー需要とまちの機能を連動させた戦略的な誘致を行うこと。
 - ・例えば、熱需要がある施設をまとめる。
- 地域参加型のまちづくり事業体を組成すること。
- PFI/PPP型の事業モデルによるスマートコミュニティのマネジメントを前提とすること。

上記に対するコンセプトデザイン、企業誘致、ソリューション設計、事業モデルの構築をワンストップで対応する体制構築が必要である。

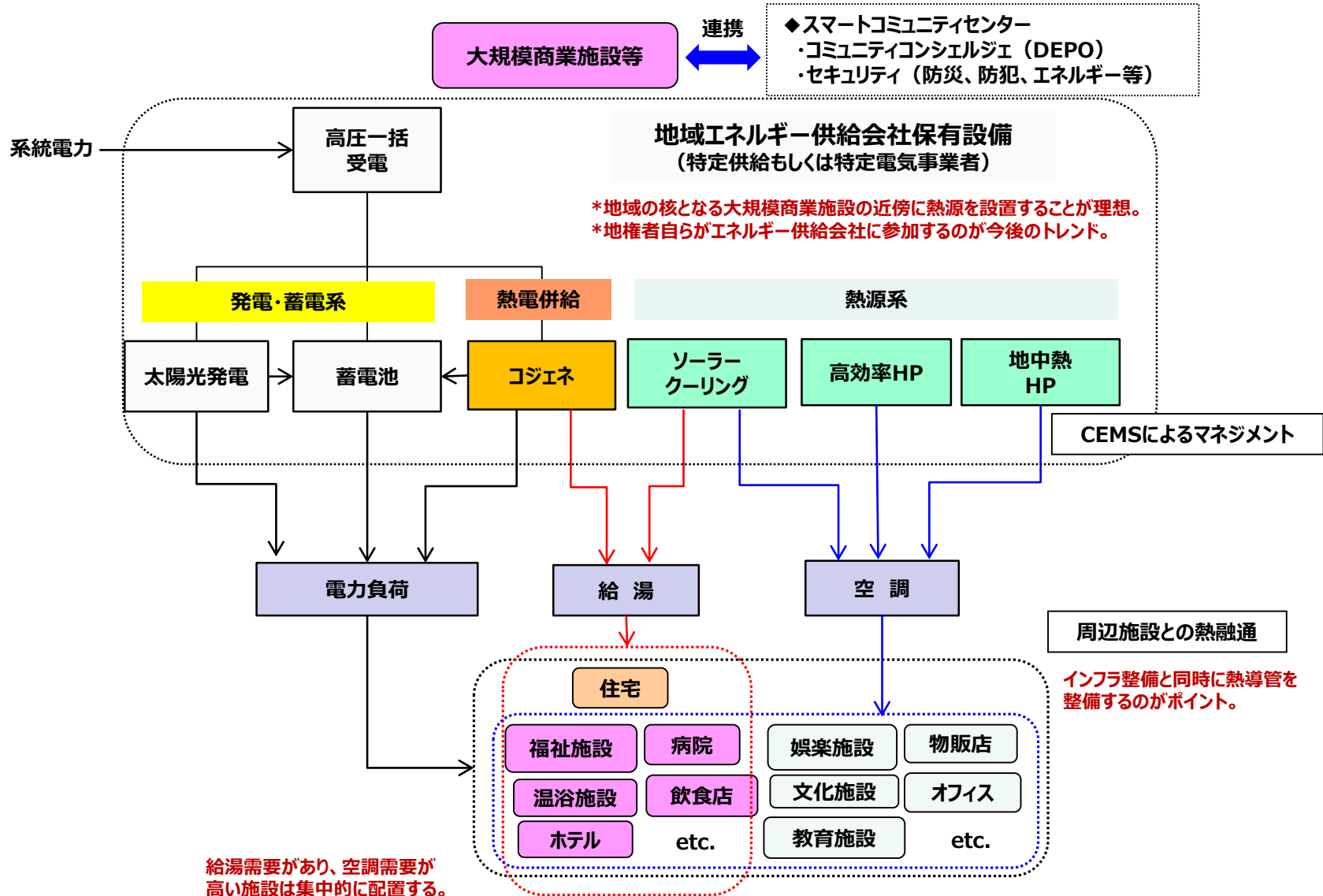
- コンセプトデザイン
- 各種インフラの設計・構築
- ソリューション設計（エネルギー、モビリティ、ICT等）
- 企業誘致と事業スキームの構築
- PFI/PPP型事業モデルの設計
- モニタリング 等

	病院	福祉施設	フィットネス クラブ	ホテル	物販店	飲食店	オフィスビル
給湯	○	○	○	○	×	△	×
給湯需要がある施設はエネルギーサービスが有効。マイクロCGSや太陽熱系のソリューションが効果的。							
空調	○	○	○	○	○	○	○
空調負荷は節電対応から民生・業務施設における共通の課題。SCSや地中熱HP等が挙げられる。							
照明	○	○	○	○	○	○	○
LED等の高効率照明への効果的は即効性に優れる。							
コンセント	○	○	○	○	○	○	○
BEMS等で制御可能であるが、費用対効果に優れるソリューションには乏しいのが現状。							
水	○	○	○	○	×	△	×
水の節水や洗浄水等の削減は費用対効果が大きい。							
BCP ニーズ	○	○	△	△	△	△	○
CGSの導入ニーズあり。							

*需要の有無をWEI社の経験則により判断。△は一概に判断できないことを意味する。

《コンセプト》

- 電力自給率50%超の“双方向型”分散型エネルギーシステム（エネルギーサービス型）
- 『地域エネルギー供給会社』等の設立による地域市民参加・地産地消型のエネルギーシステム



- 地産地消型の独自のモデルが生まれる。
- 異業種間コラボレーションにより、多種多様なビジネスモデルが生まれる。
- 総合エネルギーカンパニー（ガス&パワー）が生まれる。

【パリ協定が自治体に与える影響】

産業→遅かれ早かれ、化石エネルギーに関する投資が負債になる。

交通→遅かれ早かれ、内燃機関の自動車が走れなくなる。

家庭→遅かれ早かれ、高断熱・高气密化が必要になる。

政策→遅かれ早かれ、脱炭素化するための予算を組まなければならない。

公共施設→遅かれ早かれ、ゼロエネルギー化の新築・改修が避けられない。

(田中信一郎氏 (公益財団法人自然エネルギー財団 特任研究員) 講演資料より)

1995 阪神・淡路大震災

2011 東日本大震災

2017 現在

阪神・淡路大震災後に整備されたインフラが更新時期にきている。

2020 東京オリパラ

スマコミ、水素等に関するメッセージが発信されるのは確実

2027 リニア開業

2030 温室効果ガス削減目標年 (2013年比 26%削減)

2035-2040 水素エネルギー等の社会実装?

2050 温室効果ガス: 世界半減、先進国全体80%減

こうした議論がされているなかで、何をすべきかを考えることが重要

失敗から学ぶ
早稲田^式
地域エネルギー
ビジネス

好評発売中

おのだ ひろし
小野田 弘士 著
 早稲田大学大学院
 環境・エネルギー研究科教授

「まちづくり」
 「まちそだて」を
 成功させる秘訣とは？

あの自治体だからできた
 うちでは無理 **の誤解を正す!**

目次

- 1章 環境・エネルギー分野の特性
- 2章 エネルギー問題をみるポイント
- 3章 スマートコミュニティへのアプローチ
- 4章 自立・分散型エネルギーシステムへのアプローチ
- 5章 地域エネルギービジネスの
プロジェクトマネジメントの実例
- 6章 地域エネルギービジネスの方向性
- 7章 地域エネルギープロジェクトの成功に向けたポイント

失敗から学ぶ
早稲田^式
地域エネルギー
ビジネス

小野田 弘士
 Hiroshi Onoda

ISBN 978-4-309-09620-6

うちでは
無理
あの自治体
だからできた

の誤解を正す!

「まちづくり」
 「まちそだて」を
 成功させる
 秘訣とは？

四六判、並製単行本、214頁
 本体価格 1600円（税別）