

小田原再生可能エネルギー事業化検討 協議会の本年度の活動について

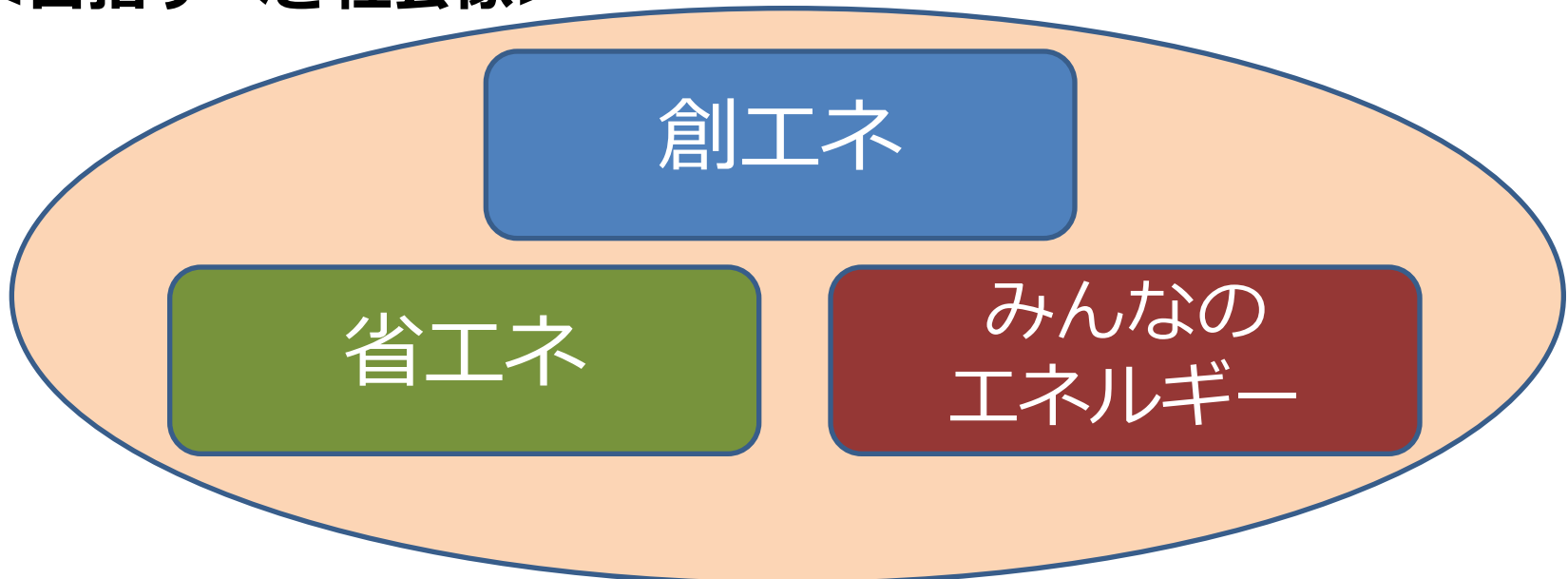
太陽光発電事業化検討チーム

1. 本協議会の目的・目標

<目的>

地域で使用するエネルギーをできるだけ地域で産出する社会への転換を実現するため、市民、企業、行政の協働により、地域の資源を活用した再生可能エネルギーの事業化方策について検討し、具体的な事業化計画を策定し、実際の事業につなげる。

<目指すべき社会像>



<検討の方向性>

①事業性の確保：

民間の事業としてまわる、補助金に極力頼らない
安定した事業運営、電力供給

②地域への還元：

地域経済に貢献（報徳思想における「推譲」）

③みんなが参加できる仕組みづくり

④災害時への備え：

地域のバックアップ電源としての機能

⑤小田原からの情報発信

<小田原市の目標>

- 2020年までに市域からの**CO2排出量**を1990年比で**25%削減**することを目標に掲げている。
- また、上記目標達成のための指標として、住宅用太陽光発電設備導入量を**2022年に39,375kW**（市内の戸建て住宅約45,000戸の25%に当たる11,250戸分）に増加させることを掲げている。

<本事業の目標>

（本年度の目標）

- 太陽光発電に関する事業化計画の素案のとりまとめ。
- 平成25年度までの実施計画のとりまとめ

（最終的な目標）

- 平成25年度までに、太陽光発電に関する事業を開始
- 平成25年度までに、太陽光発電以外の再生可能エネルギーに関する事業化計画を策定

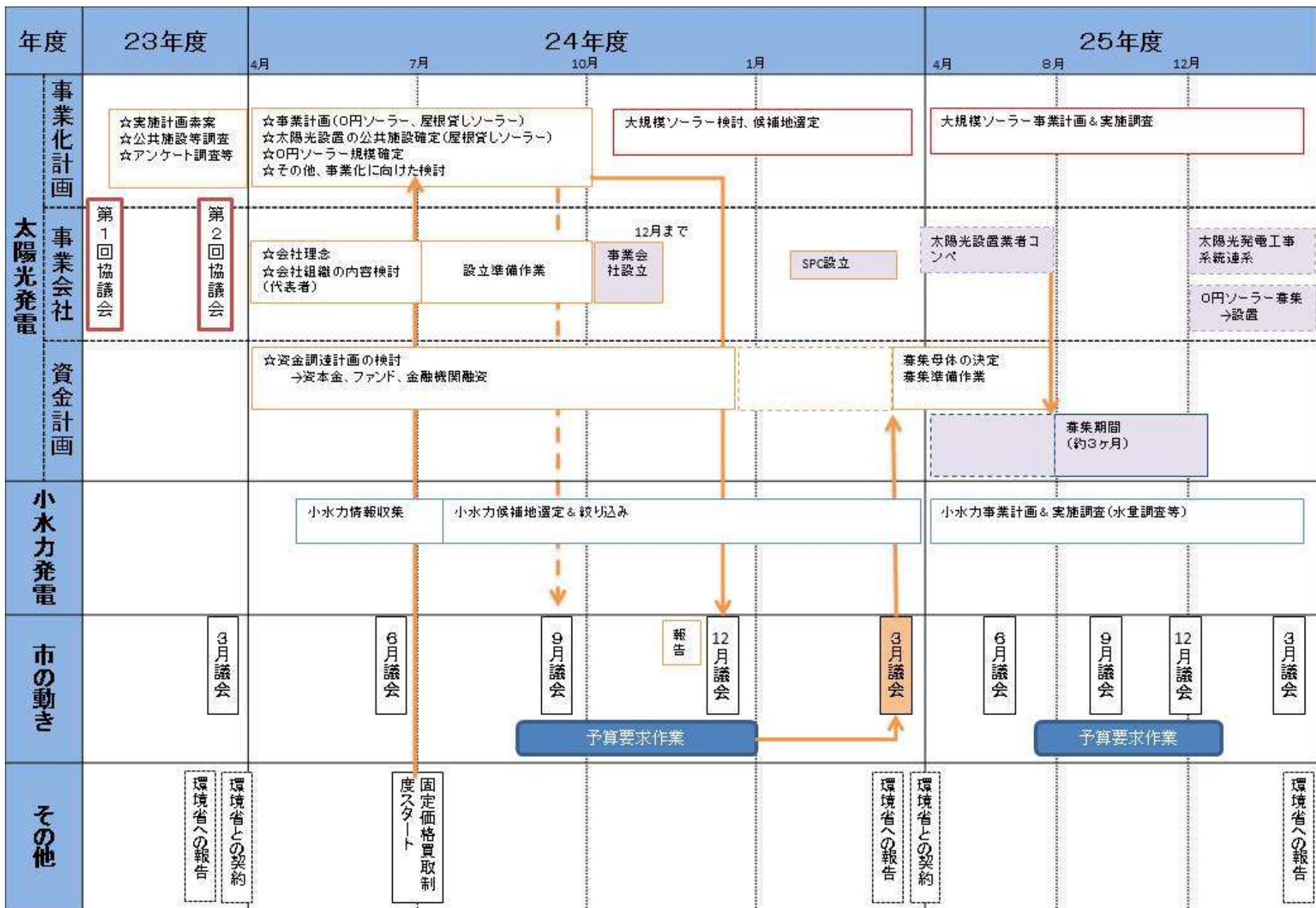
<実施状況>

項目	本年度の目標	現在までの検討状況
全体目標	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事業化計画の素案を策定 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 太陽光発電の事業化計画の素案策定のため、下記の取組を実施
協議会の開催及び準備運営	<ul style="list-style-type: none"> ・ 協議会設立 ・ 市民意見交換会を開催 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 協議会及び太陽光発電事業化検討チームの設置・運営 <ul style="list-style-type: none"> 協議会の設立及び開催 市民意見交換会（2回）を開催 太陽光発電事業化検討チーム（4回）開催 ・ その他に事務打ち合わせ等を計16回実施
実施計画の策定	<ul style="list-style-type: none"> ・ 実施計画策定 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 実施計画案を策定
事業スキーム及び資金調達の仕組みの検討	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事業スキームの素案の作成 ・ 導入可能施設の洗い出し ・ 事業化検討に必要なデータの把握・分析 ・ 概算事業採算の策定 ・ 資金調達の計画を作成 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 太陽光発電の事業スキーム案を策定 ・ 太陽光発電設備設置の意向のアンケート調査を市民及び企業に対し実施 ・ 民間事業者5社へのヒアリング調査を実施 ・ 公共施設等への太陽光発電設備設置可能性等を把握する調査を実施。これを基に公共施設等の候補地を設定し、事業採算性を検証 ・ 資金調達に必要な出資、ファンド構成を検討

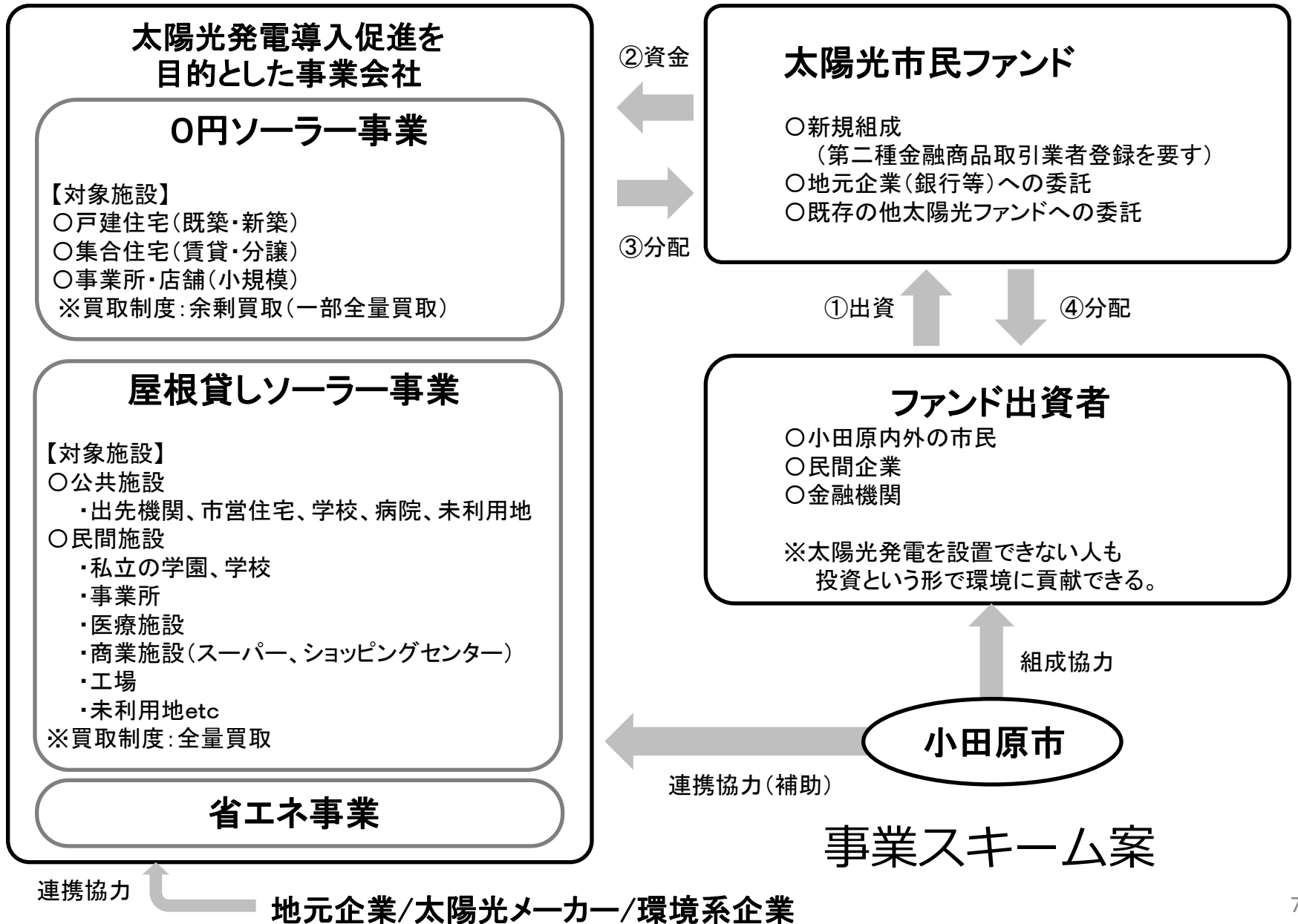
以下、検討状況の詳細について、順次説明

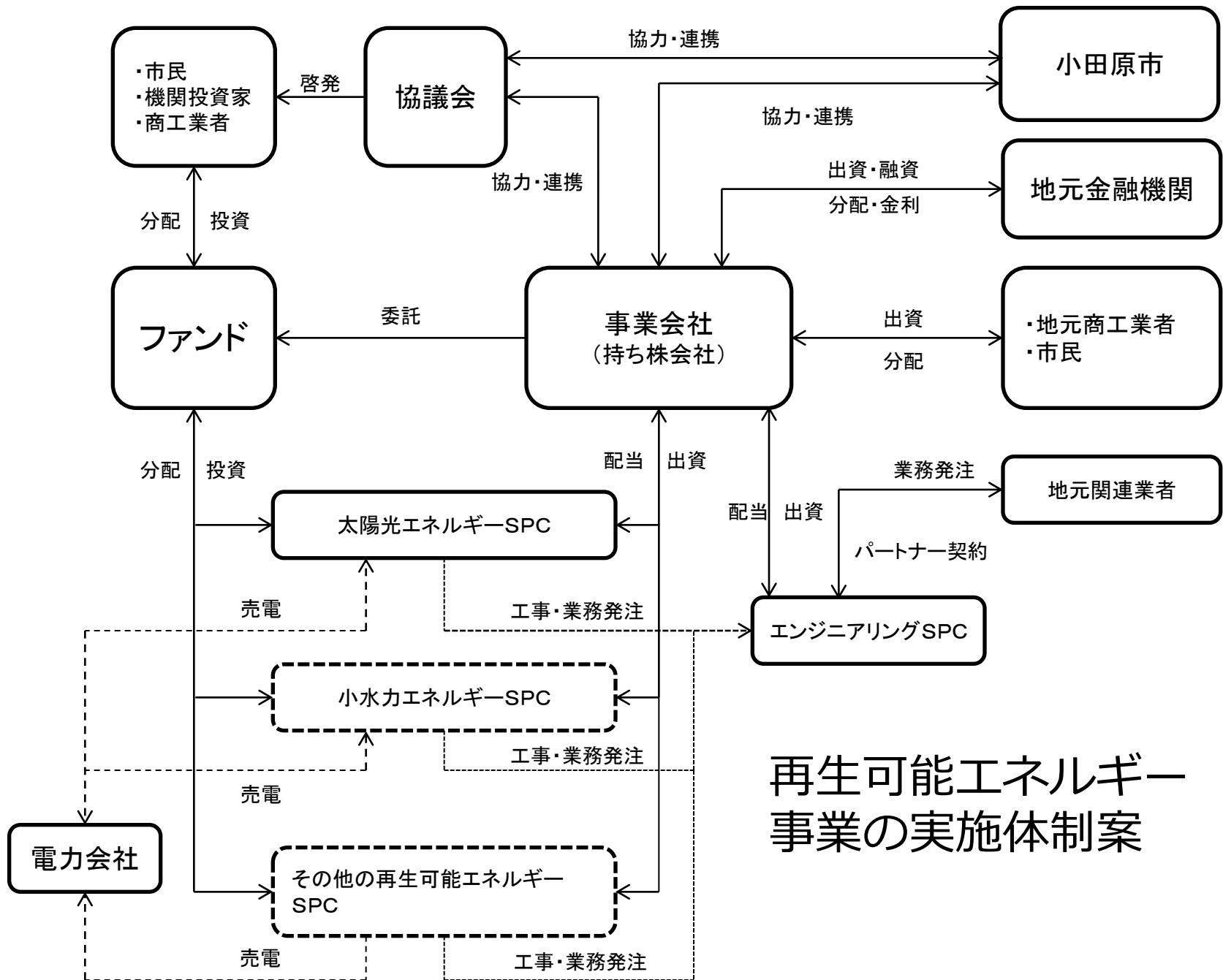
2. 実施計画

薄紫色の網掛け部は事業会社が実施する予定の部分



3. 事業スキーム・実施体制





再生可能エネルギー事業の実施体制案

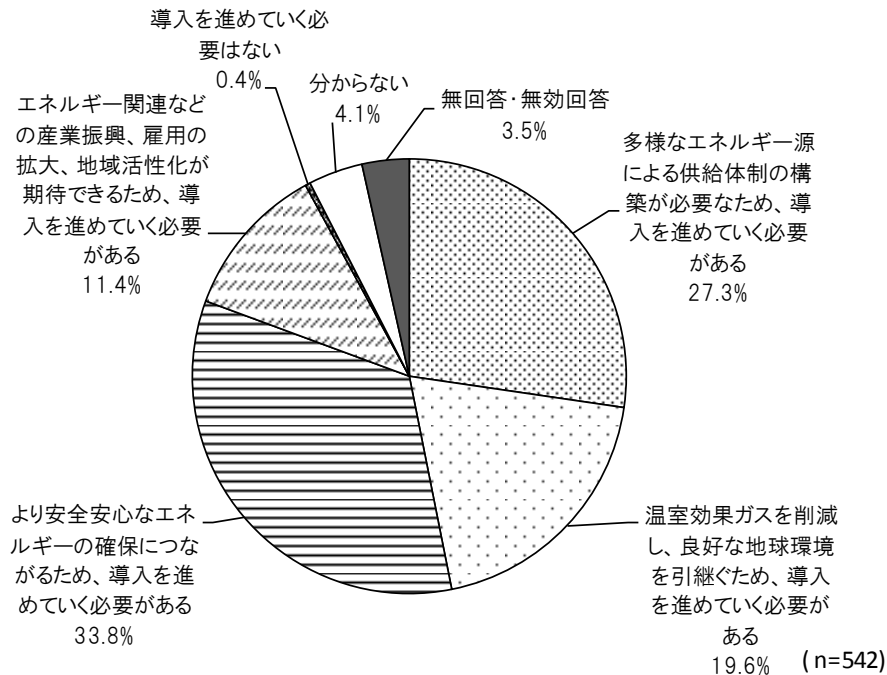
4. 市民・事業者アンケート等の概要

- 太陽光発電等の事業化の検討に用いるため、太陽光発電を始めとする再生可能エネルギー導入や市民出資に対する意識を調査。
- 市内約1,500名の市民及び約100社の事業者にアンケート調査を実施。（無作為抽出）
- このうち、市民542名（回答率37.2%）、事業者57社（回答率59.4%）から回答を得た。

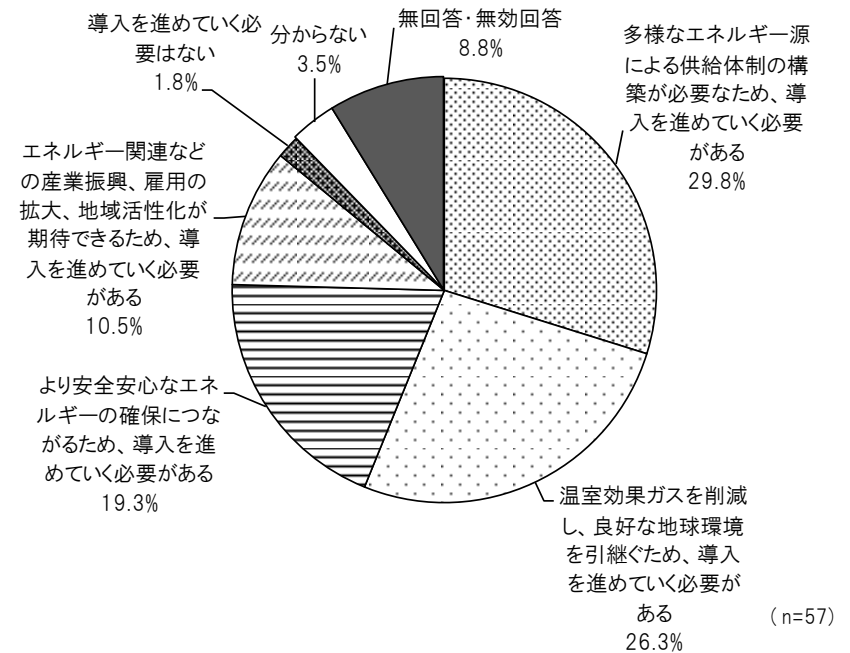
市民・事業者アンケート調査の概要

再生可能エネルギーの導入の必要性について

市民

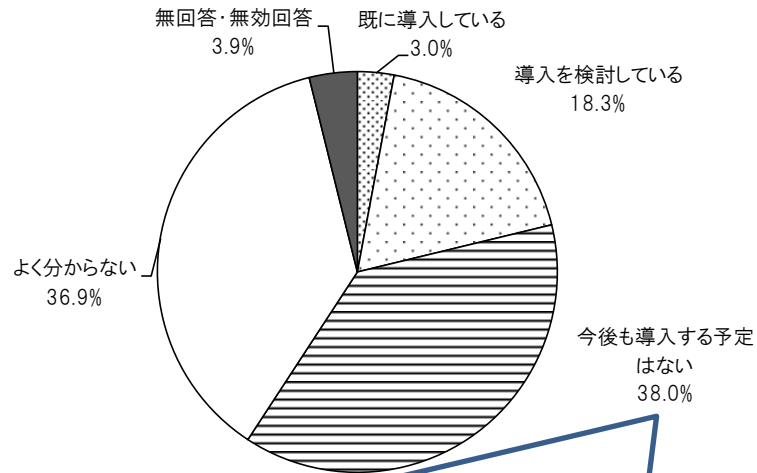


事業者

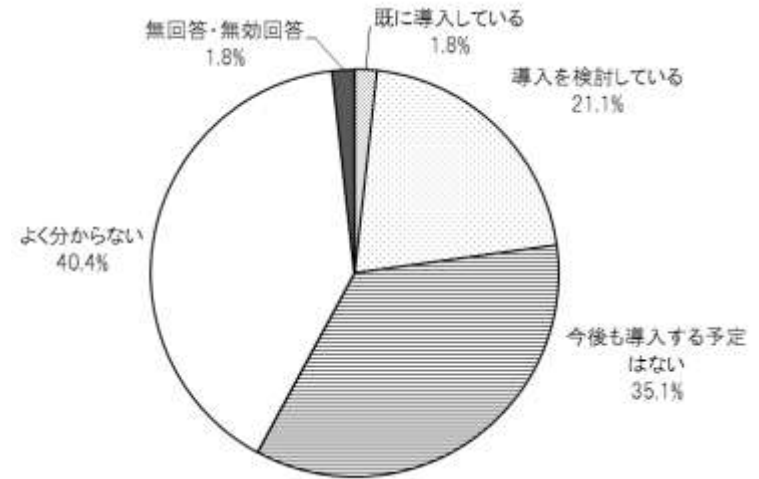


太陽光発電設備の導入状況／意向について

市民

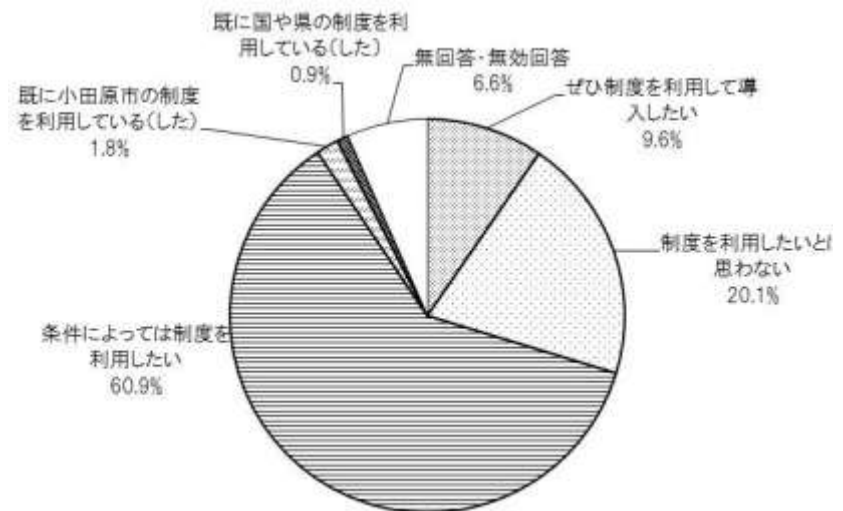


事業者



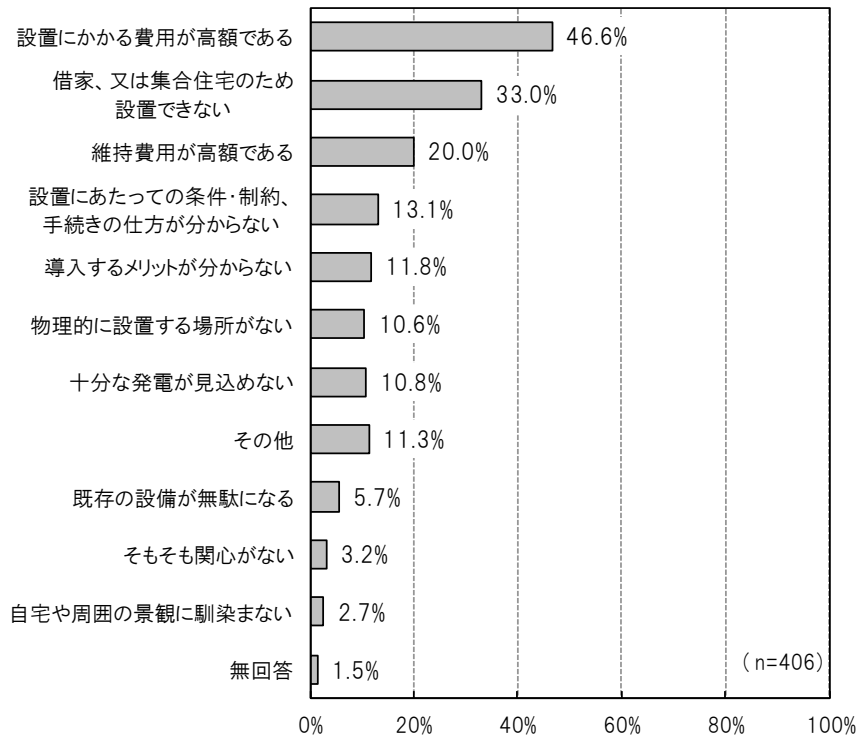
※「今後も導入する予定はない」と回答している市民のうち、約半数が小田原市の太陽光補助制度について、「ぜひ利用したい」又は「条件によっては利用したい」と回答していることから、これらの層も住宅などの環境が変化すれば太陽光発電を導入する意向を持つ可能性がある。

(参考) 小田原市太陽光補助金の活用の意向について

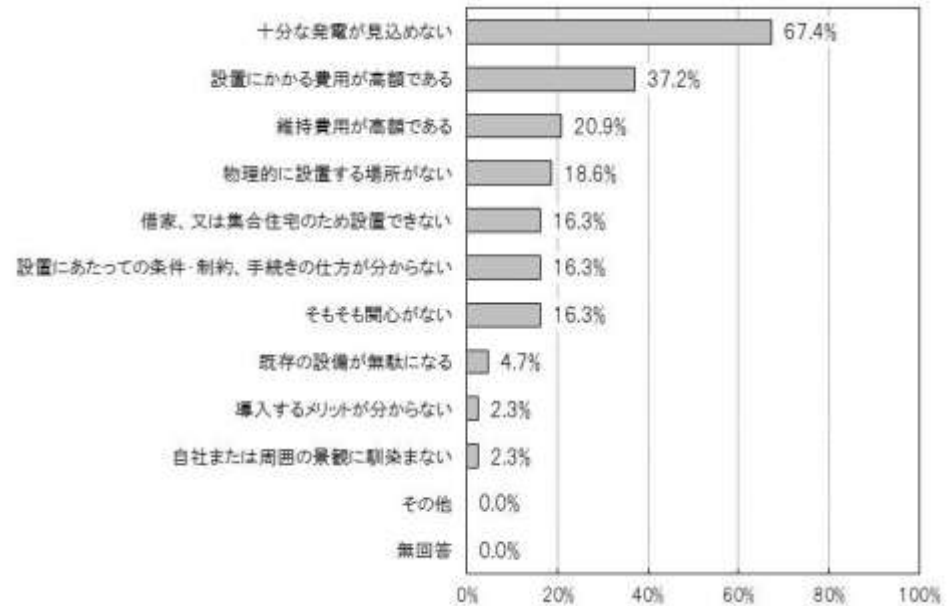


太陽光発電設備を導入しない理由について

市民

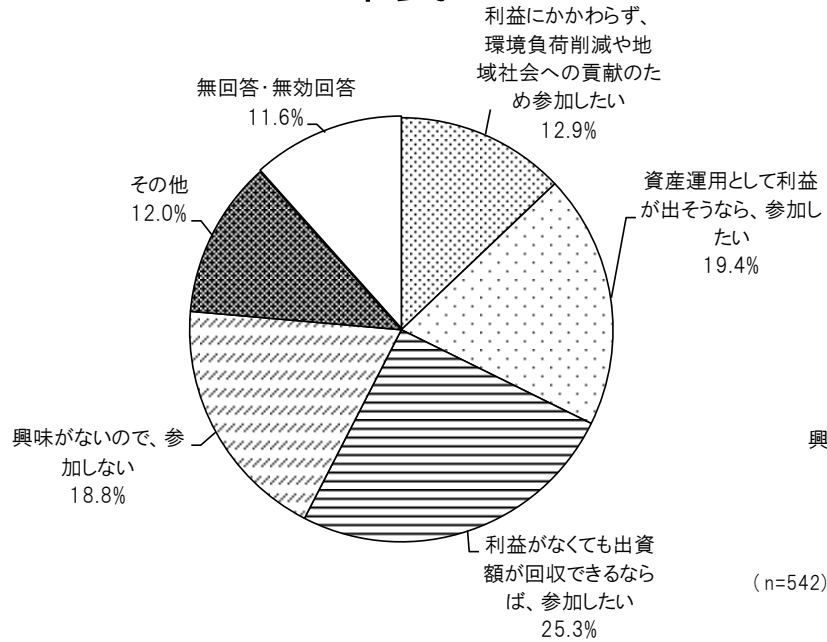


事業者

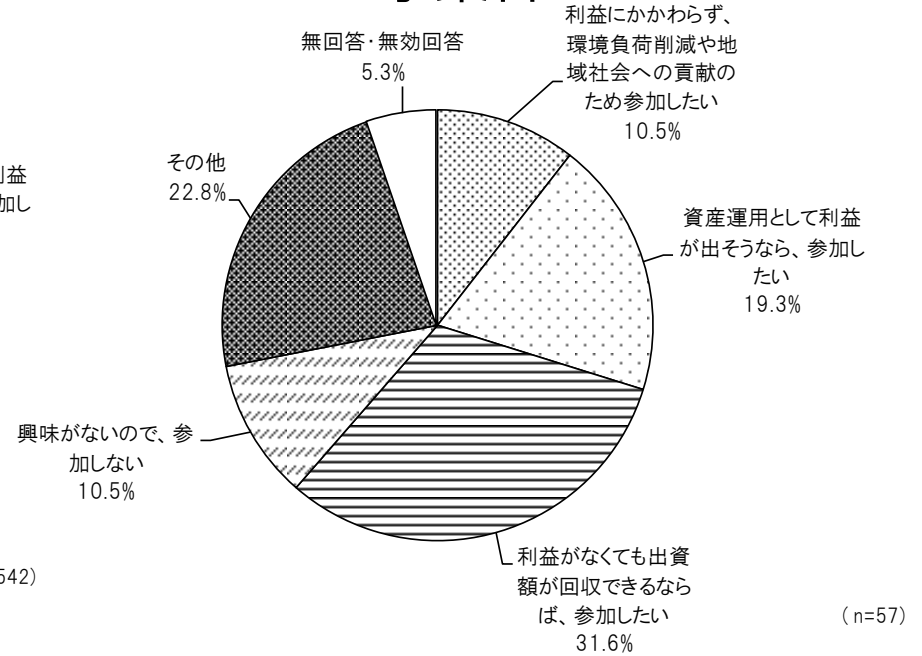


再生可能エネルギー事業への市民出資について

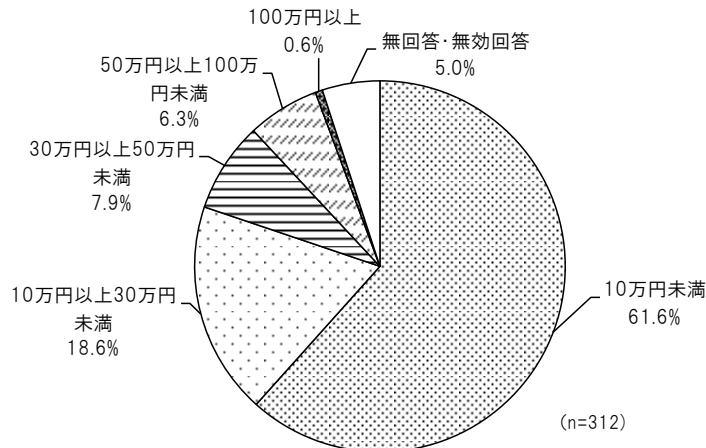
市民



事業者



(参考) 市民の再生可能エネルギー事業における投資希望金額



アンケート結果のまとめ

①再生可能エネルギー導入の必要性は広く共有されている（市民、事業者ともに8割以上）

②しかし、実際に導入しているのはまだ少数派

③導入しない理由としては、費用面の課題や設置場所の課題を挙げる方が多い

④市民出資に対して、市民、事業者ともに6割程度が肯定的



特に③の課題を解決／軽減する仕組みが普及のために有効ではないか。

フォーカス・グループ・インタビューとは・・・

- 少人数の対象者に対して、司会者が座談会方式でインタビューを行い、その回答から対象者の心理を捉える調査手法
- 対象者の生の声を確認することが可能であり、アンケート調査では捉えられない、行動の背景にある心理を把握することが可能

主なコメント

太陽光発電に対するイメージ

- ◆設置費用が高い。
- ◆夜間は発電できない。
- ◆今すぐに太陽光と言われても、説明されれば大切さは分かるが、飛躍した話に聞こえる。

不安点

- 太陽光パネルを設置しようとしても、どのように取り掛かればよいかわからない。
- パネルの耐久性や、性能の劣化が心配。
- テレビでは、太陽光が、良いと言われる場合もあれば、悪いと言われる場合もある。何が正しいのか正確な情報が欲しい。

市民出資

- ◆市民出資には関心があるものの、10万円といわれると、すくんでしまう。
- ◆取組としては素晴らしいと思う。

小田原の地域特性

- ★小田原市民には今あるものを大切にし、新参を警戒する地域性があるので、新しいものに取り組むには慎重に行わないと、拒絶される。

PR方法

- もっと、初歩的な、再生可能エネルギーの大切さがわかる「入口」の説明が必要。
- 手に取って、見てわかる、楽しいイベントがあると良い。

5. 公共施設等の調査

- 「屋根貸し」ソーラー事業の検討の一環として、公共施設等への太陽光発電設置可能性等を把握する調査を実施
- 市有195の公共施設のうち、規模等から可能性のある50施設まで絞り込み
- 図面調査に基づき太陽光発電の設置可否を判定
- その結果を踏まえ、24年2月に対象施設の現地調査を実施。屋根状態及び実寸測量、周辺状況の把握、受変電設備を確認



太陽光発電設置可能性調査を行った施設数

区分	施設総数	調査対象
庁舎(支所含む)	18	3
学校施設(小、中学校、幼稚園)	47	22
保育園	8	8
福祉施設	8	1
社会教育施設	25	3
公園	6	2
消防施設	5	0
水道施設	26	1
体育施設	10	1
保健衛生施設(清掃工場、病院、保健センター、下水処理施設等)	18	4
普通財産(競輪施設、地下街、駐車場)	4	2
その他(集会施設、街路灯、駅広場等、民間施設等)	20	3
合計	195	50



【調査対象施設の分布図】

太陽光発電設置ポテンシャル(公共施設)

No.	竣工年月	建物構造	屋根仕上	発電量	方位	勾配	評価	コメント
1	S63. 10	SRC	鋼板葺き(S造置小屋) 陸部アスファルト防水、押えコンクリート	29.7kw	南/西	4.5寸	○	南、東の2面設置
2	S44. 3	RC	アスファルト防水、 押さえコンクリート	50.4kw	南	陸屋根	○	陸屋根。防水層の改修が必要
3	S44. 3		芝生	115.8kw	南	地上平置	○	地下貯水槽の構造計算が必要
4	H11. 4	W	フッ素樹脂鋼板葺き	11.2kw	南	4寸	○	木造平屋で工事費がかからない。 梅等の小田原らしい1次産品と自然エネルギーで面白い工夫ができそう。
5	S24. 8	S	鋼板折板	141.7kw	南南西	1寸	○	南面で面積も大きく発電量が期待できる 施設の存続の可能性に留意が必要
6	S59. 6	RC	アスファルトのシングル葺き	40.0kw	南	1.63寸	○	面積も大きく、費用も抑えられる。
7	H4. 5	RC	アルミ板葺き (スラブ屋根)	33.7kw	南		○	金属平葺のため費用がかからない。ただし発電量は大きくない。
8	S63. 3	SRC	銅版葺き 陸部アスファルト防水、押えコンクリート	42.5kw	南/西	3.5寸	△	2面設置&銅板葺きのため費用がかかる
9	S58. 3	RC	アスファルト防水、 押さえコンクリート	66.7kw	南	陸屋根	△	発電量は期待できるが4ヶ所設置、陸屋根工法のため費用がかかる
10	H5. 4	RC 一部S	鋼板葺き 一部ガラス温室(S造置屋根)	49.2kw	南		△	設置できるが(屋根形状が複雑のため)施工が難しい
11	H9. 6	S	露出シート防水 一部フッ素樹脂鋼板(鉄骨下地)		南	陸屋根	×	防水等の状態は良いが、発電量が多くとれない。
12	S47. 11	S	鋼板折板				×	屋根が北傾斜かつ築年が古く設置不可
13	H7. 11	RC	アルミ板葺き 陸部アスファルト防水、押えコンクリート				×	屋根がアール形状のため設置不可
14	H4. 3	RC 一部SRC.S	銅版葺き (S造置小屋)				×	屋根がアール形状かつ銅板葺きのため設置不可
15	H2. 10	RC	塩ビ被覆鋼板葺き				×	設置個所がないので対象外
16	H7. 3	RC	露出アスファルト防水 一部フッ素鋼板葺き				×	防水等の痛みがひどく費用負担がかかりそう
17	H17. 8	RC	シート防水 保護ブロック敷き				×	設置できるスペースがない
18	S54. 6	S	シート防水 一部鋼板(ALC下地)				×	日射量に難あり。防水費用がかかる。
合計				580.9kw				

太陽光発電設置ポテンシャル(学校等)

		積載荷重 kgf/m ²	実効設置面積 m ²	設置可能容量 kW	屋根の種類・形状 (勾配・陸屋根)
小学校	1	300	99.0	12.9	陸屋根
	2	不明	247.4	32.2	陸屋根
	3	300	266.0	34.6	陸屋根
	4	300	890.5	115.8	陸屋根
	5	不明	436.9	56.8	陸屋根
	6	300	530.9	69.0	陸屋根
	7	300	552.5	71.8	陸屋根
	8	230	128.1	16.7	陸屋根
	9	300	35.2	4.6	陸屋根
	10	300	528.6	68.7	陸屋根
	11	300	37.8	4.9	陸屋根
	12	不明	353.3	45.9	陸屋根
	13	300	393.9	51.2	陸屋根
中学校	1	115~300	591.6	76.9	陸屋根
	2	300	179.7	23.4	陸屋根
	3	300	635.1	82.6	陸屋根
幼稚園	1	不明	430.5	56.0	陸屋根
	2	不明	93.6	12.2	陸屋根
	3	不明	118.3	15.4	陸屋根
	4	不明	109.6	14.2	陸屋根
	5	不明	157.8	20.5	陸屋根
	6	不明	103.7	13.5	陸屋根
保育園	1	不明	91.8	11.9	陸屋根
	2	不明	51.0	6.6	陸屋根+一部八角屋根
	3	不明	35.4	4.6	勾配屋根+陸屋根
	4	不明	0.1	0.0	勾配屋根
	5	不明	181.2	23.5	陸屋根
	6	不明	150.0	19.5	陸屋根
	8	不明	103.0	13.4	陸屋根
	合計			7,532.1	979.2

<結果>

- 以下の発電容量の太陽光発電システムが設置可能なポテンシャルを有する。
- このうち、予想される設置コスト、発電条件、維持管理の観点から、今回は公共施設および学校の計2施設（総発電容量198kW）において事業採算を検討することにした。

分類	太陽光発電ポテンシャル	今回検討対象
学校 (小中学校、保育園、幼稚園)	979kW (24施設)	82kW (中学校No.3)
その他公共施設	581kW (10施設)	116kW (施設No.3)

6. 事業シミュレーション

- 5で紹介した2施設に合計198kWの太陽光発電システムを設置するなど、次の前提条件のもと、EPC単価、FIT単価、自己資本率をパラメーターとした全18パターンでの感度分析を実施
- なお、発電量についてはNEDOの「大規模太陽光発電システム導入のための検討支援ツール」(STEP-PV)によって、小田原における発電量を試算。

<前提条件とパラメーター>

太陽光発電 総事業費	ケース1	ケース2	ケース3
EPC単価（千円/kw）	300	350	400
EPC費用（千円）	59,400	69,300	79,200
総事業費（千円）	64,925	75,231	85,536

資金調達	ケースA	ケースB
自己資本比率	30%	40%
ファンド比率	70%	60%

※総事業費にはコンサルタント費、金融機関手数料、登録免許税、期中金利、予備費等を含む。
※消費税はつなぎ融資にて

発電量	
定格出力（合計）	198kW
設備利用率	12.54%
年間発電量	217,474kwh

収入	ケース i	ケース ii	ケース iii
売電単価（円/kWh）	35円/kwh	37円/kwh	40円/kwh
売電価格（千円）	7,611	8,046	8,698

支出	
操業費用（千円/年）	800
各種税金	法人税、事業税、固定資産税等（今回は概算であり実際とは異なります）
太陽光減価償却	償却年数17年、償却率5.9%（定額法）

事業シミュレーション結果

自己資本率 30% の場合の感度分析

DSCR(平均)感度分析

DSCR(平均)	EPC単価(円/kw)			
	300,000	350,000	400,000	
FIT 単価 (円/kwh)	35	1.57	1.40	1.27
	37	1.65	1.47	1.33
	40	1.77	1.57	1.42

DSCR(最低)感度分析

DSCR(最低)	EPC単価(円/kw)			
	300,000	350,000	400,000	
FIT 単価 (円/kwh)	35	1.31	1.16	1.05
	37	1.38	1.22	1.10
	40	1.49	1.31	1.18

Project IRR感度分析

Prj IRR	EPC単価(円/kw)			
	300,000	350,000	400,000	
FIT 単価 (円/kwh)	35	4.00%	2.65%	1.55%
	37	4.61%	3.20%	2.07%
	40	5.48%	4.01%	2.82%

Equity IRR感度分析

Equ IRR	EPC単価(円/kw)			
	300,000	350,000	400,000	
FIT 単価 (円/kwh)	35	7.13%	3.86%	1.16%
	37	8.58%	5.21%	2.45%
	40	10.68%	7.16%	4.29%

自己資本率 40% の場合の感度分析

DSCR(平均)感度分析

DSCR(平均)	EPC単価(円/kw)			
	300,000	350,000	400,000	
FIT 単価 (円/kwh)	35	1.84	1.64	1.48
	37	1.93	1.72	1.56
	40	2.07	1.84	1.66

DSCR(最低)感度分析

DSCR(最低)	EPC単価(円/kw)			
	300,000	350,000	400,000	
FIT 単価 (円/kwh)	35	1.54	1.36	1.22
	37	1.62	1.43	1.29
	40	1.75	1.54	1.38

Project IRR感度分析

Prj IRR	EPC単価(円/kw)			
	300,000	350,000	400,000	
FIT 単価 (円/kwh)	35	4.04%	2.68%	1.59%
	37	4.65%	3.24%	2.11%
	40	5.53%	4.05%	2.86%

Equity IRR感度分析

Equ IRR	EPC単価(円/kw)			
	300,000	350,000	400,000	
FIT 単価 (円/kwh)	35	6.28%	3.58%	1.35%
	37	7.47%	4.69%	2.41%
	40	9.20%	6.30%	3.93%

<シミュレーションの結果のまとめ>

- その結果、資本金率30%の場合、DSCRが平均1.5以上、最低1.2以上を満たすためには、EPC単価35万円/kWの場合はFIT単価40円/kWhのケースしかない。
- 資本金率を40%にした場合、EPC単価45万円/kWまたはFIT単価35円/kWhでも条件をみたすケースもある。
- Project IRRが4%以上を満たすためには、資本金率30%および40%の2パターンともEPC単価が35万円/kWの場合、FIT単価40円/kWhのケースしかない。EPC単価30万円/kWの場合、FIT単価35円/kWhで条件を満たす場合もある。

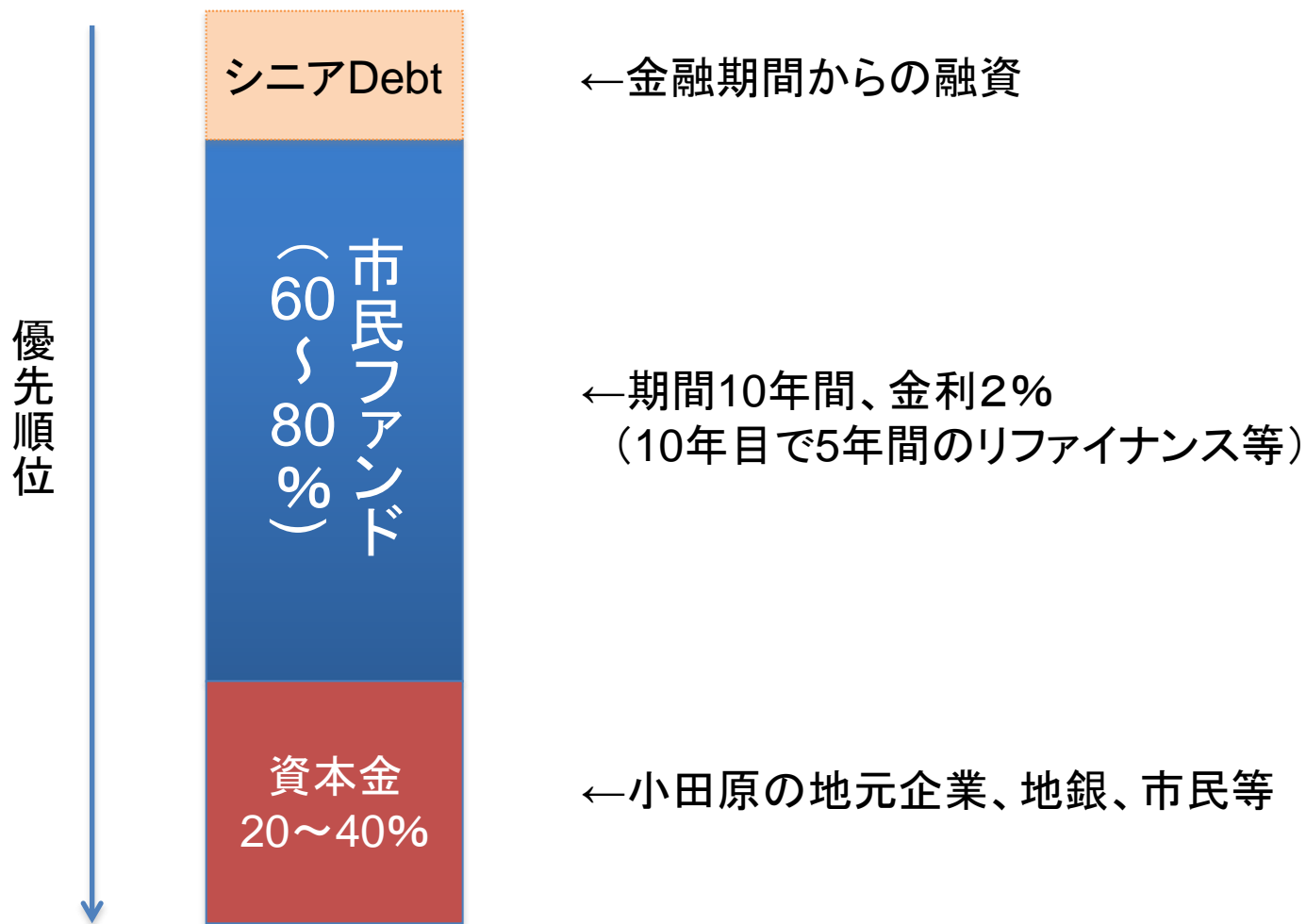
<課題および今後の対応方策>

- プロジェクト単体としては事業採算が回る可能性があるものの、太陽光発電事業のみで事業会社の人件費等を賄うことは厳しい。
- このため、省エネルギー事業（エスコ事業）等、安定的に収益を生む他の事業を組み合わせることで、事業会社の維持経費を捻出していく方策を検討する必要がある。（太陽光発電事業化検討チームの作業と並行して省エネ事業についても、24年度より詳細な検討に入る予定）
- Project IRR、Equity IRRの向上のために、より有利なEPC単価の検討が重要な課題である。このために設置費用が掛からない施設選定および太陽光設置架台や周辺設備の機種選定等によってコスト削減を検討する必要がある。
- 今回のシミュレーションでは借入金を期間15年、金利2%で想定している。これを市民ファンドで調達することが想定しているが、期間を15年とすることは難しいものと思料される。実際には期間10年間とし、10年後に5年間の借り替えのリファイナンスを実施すること等、ファンド形態を検討する必要がある。

7. 資金計画

- 先行事例等を参考としつつ、資金構成案を策定。
- 再エネファンドに関する勉強会を、3月2日の第4回太陽光発電事業化検討チーム、及び3月6日の第2回市民意見交換会で実施予定。
- 24年度に、実際の事業規模等が確定することを受けて、資金調達に関するストラクチャーを構築する。
- また、ファンドの募集母体については、24年度に新規組成や既存委託等について具体的な検討を実施する。

資金調達ストラクチャー案



8. まとめと課題

(総論)

- 本年度の目標については、調査・検討を行った結果、概ね達成できたと認識。FIT制度の買取条件など現時点で不確定な要素も多いが、次年度、より具体的な検討をいく。

(事業採算性)

- 現時点での事業採算性から評価すると、太陽光発電事業単体で1つの会社を維持していくことはかなり厳しく、継続的な活動を考えると省エネ事業などにより一定の収入を得る必要があるのではないか。
- DSCRやIRRの向上のために、様々な工夫が必要。次年度、これらの点について、精査を行い、持続可能な事業化計画を作成したい。

(事業主体の検討)

- 実際の事業主体となる会社の組織形態や人選についても、スキームの検討と並行して検討が必要。来年度設立予定の事業主体の中で、地域での信頼感と事業運営の専門性の両方をどのように確保するかが課題。

(多くの人、事業者の巻き込み)

- 協議会活動の周知も課題。業界別で意見交換会を開催するなど、地域が一体となった取組となるように努めたい。また、再エネについてまだ知らない方が多く、どのような情報を提供していくのが有効か検討が必要。

(他のエネルギー源についての事業化の検討)

- 地域のエネルギー源の多様化を考えると、小田原の地域特性も踏まえて、太陽光発電以外の事業化にも取り組むべき。