

農林水産省補助事業

平成27年度農山漁村活性化再生可能エネルギー事業化サポート事業
第2回研修会

収支計画のつくり方

2015年10月30日

認定NPO法人 環境エネルギー政策研究所
吉岡 剛

収支計画

- 収支計画は、資金調達、事業性が見極め、事業計画の作成、リスクの見極め等に重要な資料である。
- 初期の粗い収支計画から、調査・協議等を進めながら、各種条件を精査し、緻密な収支計画に仕上げていく必要がある。
- 収支計画次第で資金調達の交渉にも影響が出てくる。
- 短期的には、資金の調達と資金ニーズを月次で把握しておく必要がある。

収支計画の作成状況

◆収支計画が作成できている。

- ✓目標とする事業性が確保されている。
- ✓事業が抱えるリスクを認識し、対応策が検討されている。
- ✓資金調達の目途が立っている。

◆収支計画が作成できていない。

- ✓収支計画に入力する条件（イニシャルコスト、ランニングコスト、発電電力量等）は整理できている。
- ✓収支計画に入力する条件が整理できていない。

地域における再生可能エネルギー事業の事業性評価等に関する手引き

環境省が、平成25年度、26年度に、地域における再生可能エネルギービジネス振興方策等検討作業部会（別紙）の専門的な助言等を得て、再生可能エネルギー事業に対する事業性評価等に当たっての基礎的情報と基本的な留意事項をまとめた手引きを、金融機関向けに作成した。

■太陽光発電事業編

- 地域における再生可能エネルギー事業の事業性評価等に関する手引き（金融機関向け）～太陽光発電事業編～ Ver.1.2（H27年3月更新）
- キャッシュフロー簡易計算表

■風力発電事業編

- 地域における再生可能エネルギー事業の事業性評価等に関する手引き（金融機関向け）～風力発電事業編～ Ver.1.1（H27年3月更新）

■小水力発電事業編

- 地域における再生可能エネルギー事業の事業性評価等に関する手引き（金融機関向け）～小水力発電事業編～ Ver.1.1（H27年3月更新）

<http://www.env.go.jp/policy/kinyu/manual/>

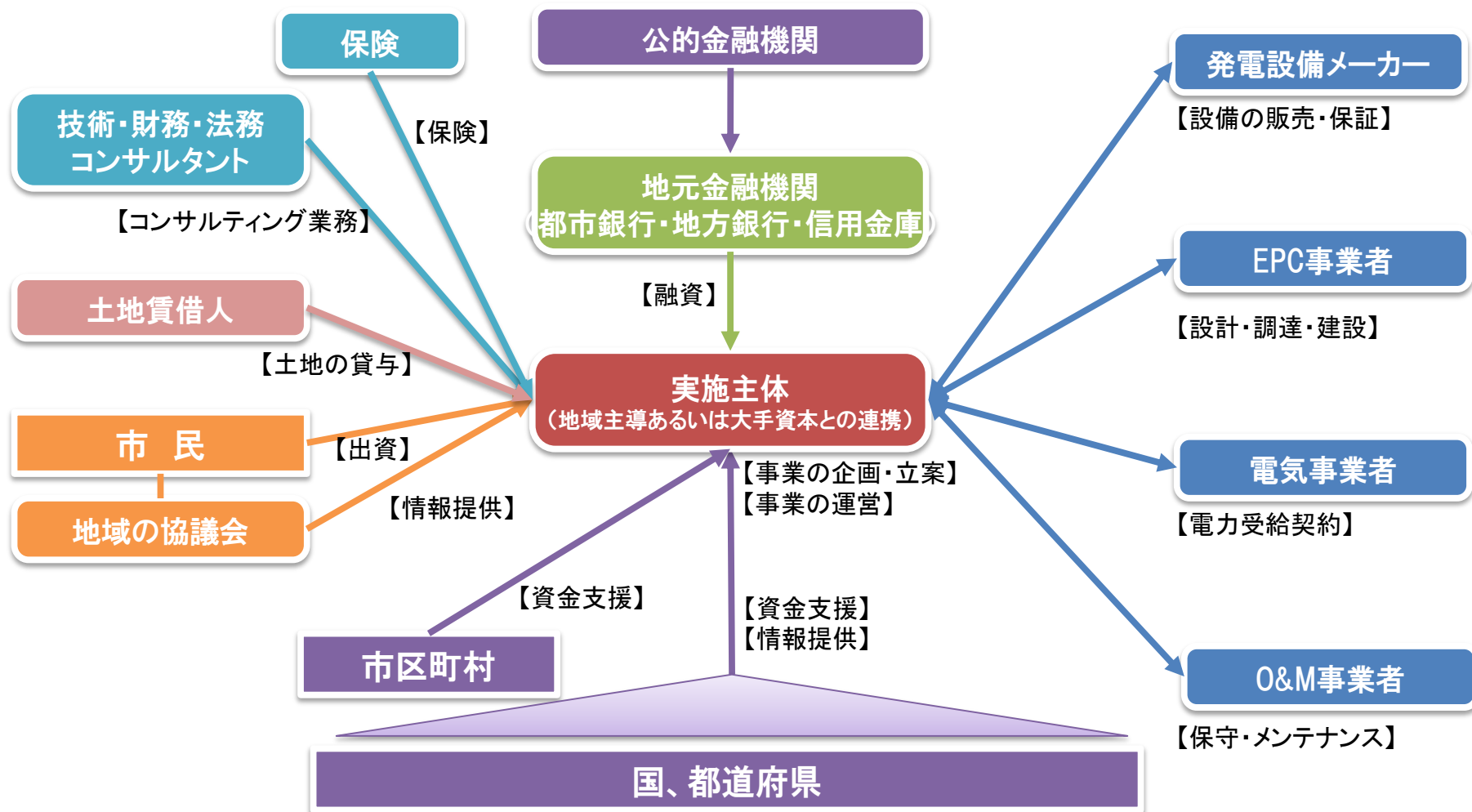
収支計画の作成フロー

- ①事業概要の整理：事業規模、システム、事業スキーム等の把握
- ②前提条件の整理：発電電力量、売電単価、減価償却方法、税金等
- ③初期投資コストの把握：会社設立、調査・設計、工事費等
- ④資金調達の検討：資金調達の内訳、調達コスト（金利等）
- ⑤収入の整理：売電収入、その他
- ⑥支出の整理：O&M、人件費、保険、税金、減価償却費等
- ⑦収支計画の作成：損益計算書（PL）、キャッシュフロー計算書（CS）の作成
- ⑧事業性の評価：IRR、DSCR、D/E等の算出
- ⑨その他：リスクの分析、地域還元の効果

①事業概要の整理

事業主体		事業の主体となる組織の概要
導入システム	対象とする再生可能エネルギー事業の種類	対象とするエネルギーの種類(太陽エネルギー、風力エネルギー等)
	導入するエネルギーシステム	例:木質バイオマス発電(直接燃焼)、分散型太陽光発電(屋根借り)等
	事業実施予定地	都道府県・市町村名、場所の状況(農地、工場の屋根等)
	エネルギーの利用方法	全量売電、自家消費等、生産したエネルギーの利用方法 * 燃料製造、熱供給事業などの場合、需要先候補について)
	事業規模	設備の出力等
事業スキーム		事業主体と各ステークホルダーの関係
計画資金	事業費	総事業費
	資金調達方法	自己資本、自己資本以外の資金調達方法(融資、市民出資等)
事業実施スケジュール		事業の計画から運転開始までのスケジュール
課題と対応策		事業を実施するうえで考えられる課題と対応策
その他		* 上記以外で補足があれば

事業スキーム例



出典：「地域における再生可能エネルギー事業の事業性評価等に関する手引き（事業者向け）～太陽光発電事業編～」、環境省

事業構造の整理

太陽光発電事業を例として、事業構造を整理。

大項目		小項目	評価ポイント			
事業主体		企業概要	実績	将来展望		
		主体形態	ステークホルダー	事業スキーム		
		資本金	資金構成			
イニシャルコスト		調査費	立地条件			
		設計費	システム構成			
		機器費	機器選定	機器保証内容	再保険	
		工事費	工事契約形態・契約先	施工方法	土地条件	系統連系
ランニングコスト	収入	発電電力量	日射量	機器選定	発電保証内容	
		売電単価	固定価格買取制度			
	支出	運転管理費	O&M体制			
		メンテナンス費	機器選定	施工方法	気象条件	
		保険料	保険対象・内容			
		土地賃貸料	土地契約内容	土地用途		
		固定資産税	税率			
		金利	借入金利	借入期間		
		その他税金	税率	税制優遇制度		
		事業性評価		評価指標	IRR	DSCR

②前提条件の整理

➤ 発電電力量

→資源量の正確な把握、適切な発電電力量(設備利用率)の計算、経年劣化、メンテナンス期間等

➤ 売電単価

→設備認定の有無、事業スケジュールが未定な場合は、複数ケースの単価を想定

➤ 減価償却方法

→定額法or定率法、

➤ 税金等

→法人税、法人事業税、固定資産税、消費税、グリーン投資減税等

③初期投資コストの把握

初期投資コストは工事費以外にも様々なコストがかかる。

- ✓調査費
- ✓人件費
- ✓土地取得費
- ✓系統費
- ✓事業主体設立費(新たに設立する場合)
- ✓専門家報酬(弁護士、税理士等)
- ✓組成費(アップフロントフィー、市民出資組成・募集代行費等)
- ✓工事費(設計、機器、工事等)

初期費用の例

固定資産税の対象設備、対象設備毎の法定耐用年数等の把握

	費目	備考
初期費用	発電設備費用	設備＋設備工事費
	土地購入費用	土地を購入する場合
	土地造成費用	土地を造成する費用
	系統費用	系統連系に必要な費用
	その他費用	プロジェクトファイナンスの場合： 各種アップフロントフィー 借地の場合： プラントの撤去費用（現状回復費用）

出典：「地域における再生可能エネルギー事業の事業性評価等に関する手引き（事業者向け）～太陽光発電事業編～」、環境省

④資金調達の検討

資金調達方法		概要
エクイ ティ	自己資金	事業の実施主体が拠出する資金です。
	普通株	株主に与えられる権利内容について制限のない株式により調達する資金です。
	種類株	普通株とは権利内容の異なる株式により調達する資金です。議決権が制限される代わりに高い配当を受けられる優先株等の種類があり、多様性のある資金調達が可能です。
デット	シニア	従来からある通常の貸出金です。コーポレートファイナンス、プロジェクトファイナンスの方式があります。
	メザニン	シニアに比べて返済順位の低い資金です。匿名組合による市民出資、劣後ローン、私募債等の種類があります。
その他	事業基金	国や地方自治体等が出資や融資を行う制度です。環境省の地域低炭素化出資事業基金等の例があります。
	補助金	地方自治体等における太陽光発電事業等の再生可能エネルギー事業に対する補助金です。
	寄付金	市民等からの寄付金です。寄付金を募って再生可能エネルギー事業の資金の一部とした事例も存在します。
	信託受益権	土地や発電設備を信託し、そこから発生する利益を受ける権利を信託受益権として発行することで調達する資金です。

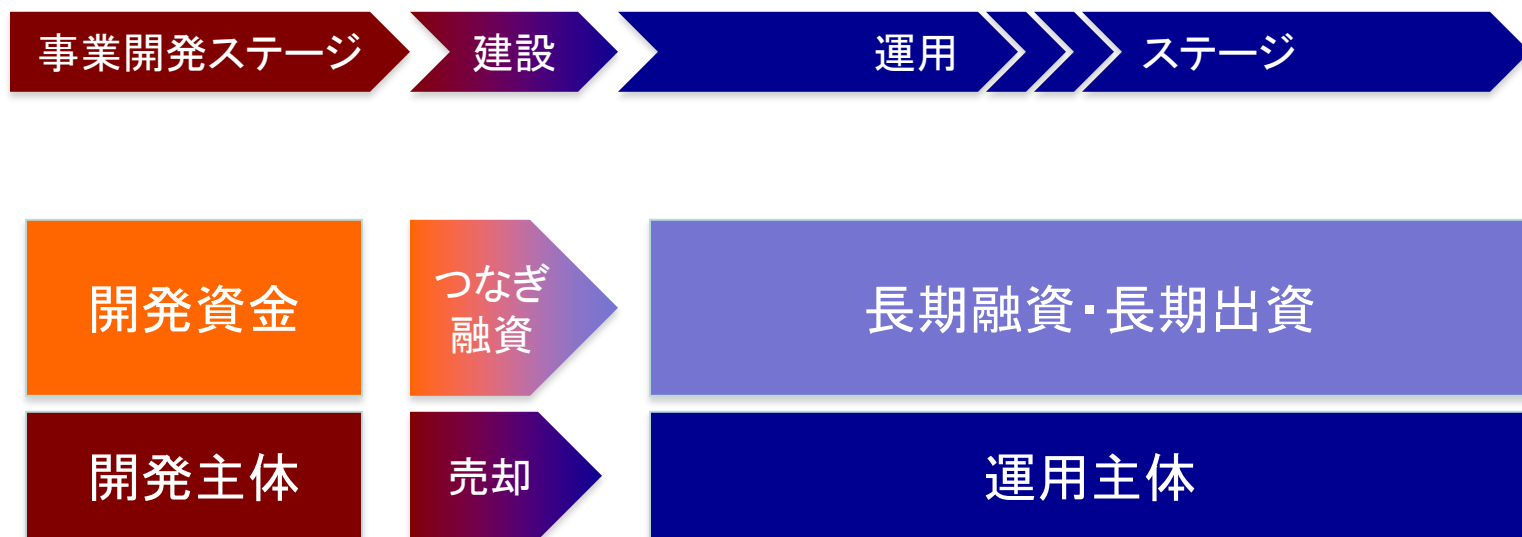
出典:「地域における再生可能エネルギー事業の事業性評価等に関する手引き(事業者向け)～太陽光発電事業編～」、環境省 12

事業者側からみた各資金調達のメリット・デメリット

種類	メリット	デメリット
ローン(シニア)	・資金需要に応じて弾力的・柔軟に資金調達が可能 ・信用力があれば低金利で資金調達が可能	・審査が厳しい場合がある ・担保、保証人が必要な場合もある ・金利変動リスク高い ・貸金業者では金利が高い
社債(メザニン)	・信用力があれば低金利で資金調達が可能 ・担保、保証人等は不要な場合が多い	・社債の新規発行は手続き多く、発行コストが高い (組合員債、小規模私募債は別)
匿名組合出資(メザニン)	・議決権を有しないため経営には関与せず簡素 ・配当は目標なので一時的な経営不振でも債務不履行になることはない	・市民出資は金融商品の募集となるため手続き多く、硬直的 ・配当に関してはリスクがやや高い。
資本金の出資(エクイティ) (会社を想定)	・持分が多ければ実質事業主となる	・配当に関してはリスクが高い。 ・持分が多ければ事業主となり、会社経営全般に関与することになる。

再生可能エネルギー開発のための資金

- 2つのステージ: 事業開発と運用
- 各ステージごとの資金の組み立て



⑤収入の整理

収入項目としては売電収入が挙げられる。

- 売電収入は、
売電収入(円/年) = 買取単価(円/kWh) × 発電量(kWh/年)
で試算される。
 - * 発電量の経年劣化、保証される発電量、保険で補償される金額(利益補償等)等も押さえておく。
 - * 廃熱の利用、生成された肥料(堆肥・液肥等)も販売する場合は収入として考慮しておく。

⑥支出の整理(太陽光発電事業実施時の主な運営管理コスト)

	費目	備考
主な運営管理コスト	人件費	電気主任技術者等の雇用に係る費用
	土地賃借料	土地を借りる場合の賃借料
	販売管理費	管理費及び予備費用
	電気代	施設・設備で消費する買電費用
	メンテナンス費用	発電量監視業務等に係る費用(巡視、定期点検、緊急時対応等の管理体制に依存)、除雪・草刈り費用等
	固定資産税	課税評価額×1.4% (課税標準の特例措置の適用可能性がある)
	修繕費	各種設備の部品交換・修繕に要するコスト(特にパワーコンディショナについて10~15年での入替、部品交換が見込まれる)
	保険料	火災保険料、太陽光発電専用の売電収入補償保険料等
	融資支払利息	借入金額、借入期間、借入利率から算出
	減価償却費	太陽光発電設備の法定耐用年数は一般的に17年 (グリーン投資減税による税制優遇が可能)
法人税等	その他費用	SPCの維持コスト、太陽光発電事業そのものに要する以外の運営コスト(会計事務所への管理委託費用等) シンジケートローンの場合:エーエージェントフィー
	法人税	—
	法人住民税	—
	復興特別法人税	平成24年4月1日から3年以内の事業年度まで
	法人事業税(電気事業)	売電収入(税抜)×0.7%
	地方法人特別税	法人事業税×81%

出典:「地域における再生可能エネルギー事業の事業性評価等に関する手引き(事業者向け)~太陽光発電事業編~」、環境省16

⑦収支計画の作成(計算シートのイメージ)

事業の条件設定と事業性評価の指標		事業キャッシュフロー					
発電条件		1年目	2年目	3年目	...	20年目	備考
システム容量(kW)	1,000					969	日射量(kWh/㎡/日)×システム容量(kW/(kWh/㎡))×総合設計係数×365(日)/1000 ※性能劣化を考慮
日射量(kWh/㎡/日)	3.83					40	発電契約時の買取価格
総合設計係数	0.73					40	発電量(MWh)×買取単価(円/kWh)×1000
太陽電池モジュール劣化率(%/年)	0.27					600	電気主任技術者等の雇用に係る費用
買取単価(円/kWh)	40					5,200	発電量監視業務等に係る費用、除雪・草刈り費用等
土地面積(㎡)	15,000					0	各種設備の部品交換・修繕に要するコスト(特にパワーコンディショナ)
土地賃借料(面積当たり)(円/㎡・年)	70					1,050	土地を借りる場合の賃借料
借入条件							
自己資金(千円)	85,500					728	火災保険料、太陽光発電専用の売電収入補償保険料等
借入金額(千円)	256,500					0	管理費及び予備費用
借入期間(年)	15					0	施設・設備で消費する買電費用
借入利率(%)	3.00					0	SPCの維持コスト
設備金額							
発電設備費用(千円)	325,000					271	売電収入(税抜)×0.7%
土地購入費用(千円)	0					220	電気事業税×81%
土地造成費用(千円)	1,500					347	課税評価額×1.4%(課税標準の特例措置を適用時は当初3年間は2/3)
系統費用(千円)	15,500					0	減価償却の期間(耐用年数)は17年が一般的
ランニングコスト							
人件費(千円/年)	600					17,609	経常利益×各地方ごとの税率(法人税、法人住民税、法人事業税、地方法人特別税)
O&M費用(千円/年)	5,200					0	グリーン投資減税による7%税額控除を用いる場合
修繕費(千円/年)	0					0	経常利益-法人税
土地賃借料(千円/年)	1,050					0	
保険料(千円/年)	0					17,609	当期純利益+減価償却費+融資支払利息
販管費(千円/年)	728					17,609	元利償還前キャッシュフロー-融資支払利息
電気代	0					0	
SPCの維持コスト(千円/年)	0					0	
シンジケートローンのエージェンシー(千円/年)	0					0	
税制優遇措置							
グリーン投資減税	なし						
課税標準の特例措置	なし						
評価指標							
DE比率	XXXX						
平均DSCR	XXXX						
最大DSCR	XXXX						
最小DSCR	XXXX						
IRR(%)	XXXX						

事業キャッシュフロー	1年目	2年目	3年目	...	20年目	備考
収入(千円)	1,021	1,018	1,015	...	969	日射量(kWh/㎡/日)×システム容量(kW/(kWh/㎡))×総合設計係数×365(日)/1000 ※性能劣化を考慮
発電量(MWh)	4,020	4,017	4,014	...	3,878	発電量(MWh)×買取単価(円/kWh)×1000
買取単価(円/kWh)	40	40	40	...	40	発電契約時の買取価格
①収入小計(千円)	40,820	40,710	40,600	...	38,778	発電量(MWh)×買取単価(円/kWh)×1000
支出(千円)	600	600	600	...	600	電気主任技術者等の雇用に係る費用
人件費	5,200	5,200	5,200	...	5,200	発電量監視業務等に係る費用、除雪・草刈り費用等
O&M費用	0	0	0	...	0	各種設備の部品交換・修繕に要するコスト(特にパワーコンディショナ)
修繕費	1,050	1,050	1,050	...	1,050	土地を借りる場合の賃借料
土地賃借料	0	0	0	...	0	火災保険料、太陽光発電専用の売電収入補償保険料等
保険料	728	728	728	...	728	管理費及び予備費用
販管費	0	0	0	...	0	施設・設備で消費する買電費用
電気代	0	0	0	...	0	SPCの維持コスト
SPCの維持コスト	0	0	0	...	0	シンジケートローンのエージェンシー
シンジケートローンのエージェンシー	0	0	0	...	0	
その他コスト	286	285	284	...	271	売電収入(税抜)×0.7%
電気事業税	231	231	230	...	220	電気事業税×81%
地方法人特別税	4,550	3,974	3,470	...	347	課税評価額×1.4%(課税標準の特例措置を適用時は当初3年間は2/3)
固定資産税	7,182	6,669	6,156	...	0	減価償却の期間(耐用年数)は17年が一般的
融資支払利息	19,118	19,118	19,118	...	0	
減価償却費	38,945	37,854	36,836	...	8,416	
②支出小計(千円)	1,875	2,858	3,764	...	30,380	
経常利益(①-②)(千円)	788	1,199	1,581	...	12,751	経常利益×各地方ごとの税率(法人税、法人住民税、法人事業税、地方法人特別税)
法人税等(千円)	0	0	0	...	0	グリーン投資減税による7%税額控除を用いる場合
税額控除(千円)	1,088	1,656	2,183	...	17,609	経常利益-法人税
当期純利益	19,118	19,118	19,118	...	0	
減価償却費	7,182	6,669	6,156	...	0	
融資支払利息	27,387	27,443	27,457	...	17,609	当期純利益+減価償却費+融資支払利息
③元利償還前キャッシュフロー(千円)	20,205	20,774	21,301	...	17,609	元利償還前キャッシュフロー-融資支払利息
③元利償還後キャッシュフロー(千円)	17,100	17,100	17,100	...	0	
④返済元金(千円)	3,105	3,674	4,201	...	17,609	
③-④単年度収支(千円)	XXXX	XXXX	XXXX	...	-	
DSCR						
期首残存簿価(千円)	325,000	305,882	286,765	...	0	
課税標準額(千円)	325,000	283,831	247,877	...	24,788	
借入残(千円)	239,400	222,300	205,200	...	0	

出典:「地域における再生可能エネルギー事業の事業性評価等に関する手引き(事業者向け)～太陽光発電事業編～」、環境省

⑧事業性の評価（事業性評価における評価指標）

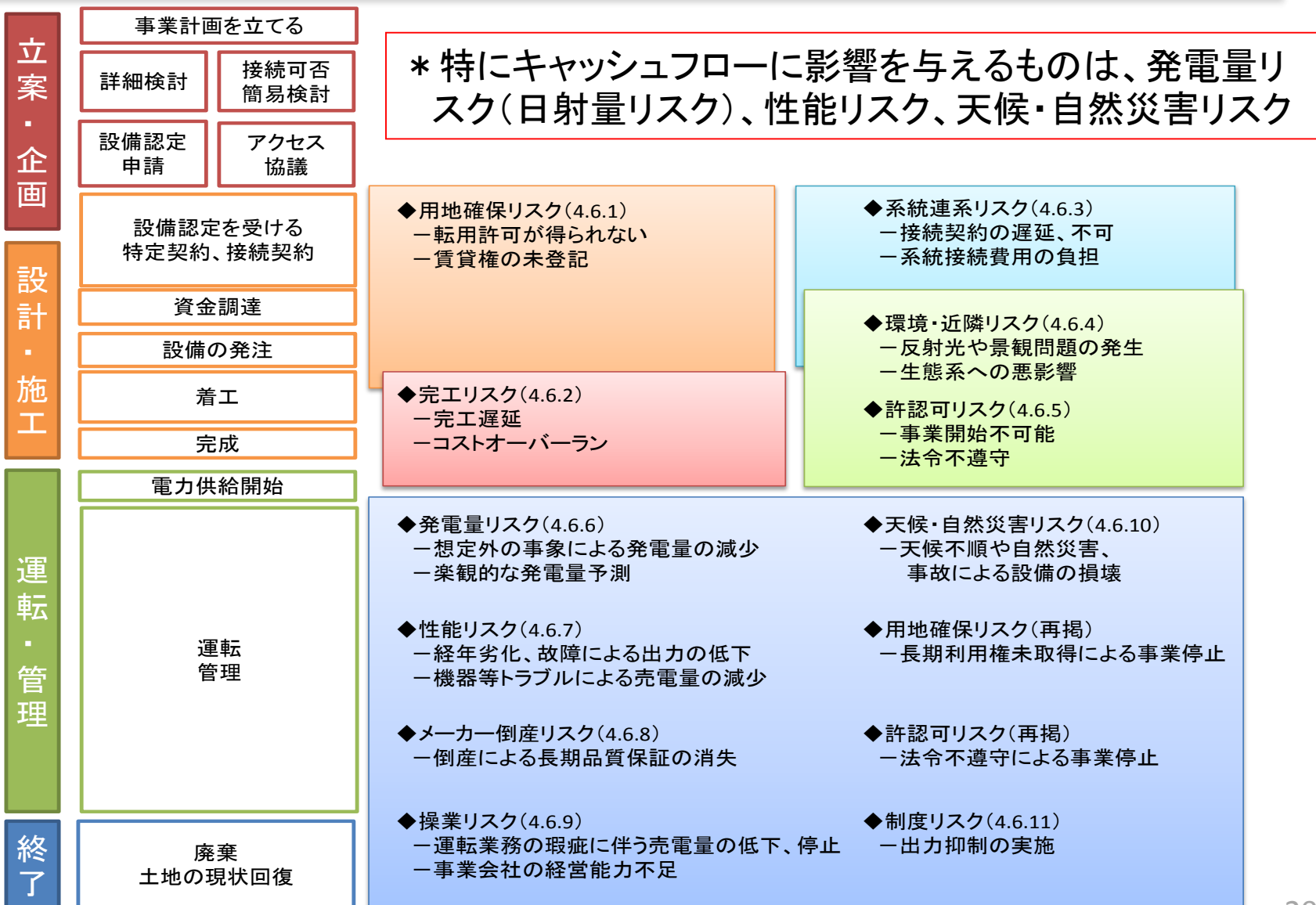
指標	概要
IRR	（Internal Rate of Return：内部収益率） 複利計算に基づいた、投資に対する収益率（利回り）を表す指標。 正味現在価値の累計がゼロとなる割引率として算出される。
DSCR	（Debt Service Coverage Ratio：元利返済金カバー率） 債務返済能力を表す指標の1つであり、以下の式により算出される。 この倍率が高い企業、プロジェクトほど、元利金支払い能力が高いため、融資のリスクは低くなると考えられる。 $DSCR = \text{元利金返済前キャッシュフロー} \div \text{元利金返済額}$ ※元利金返済額＝前期末有利子負債－当期末有利子負債＋ 支払利息・割引料（一期限前弁済額）
DE比率	（Debt Equity比率） 企業財務の健全性（安全性）を見る指標の1つであり、資金のうち負債が株主資本の何倍にあたるかを示す。一般には、以下の式で算出される。 $DE\text{比率} = \text{有利子負債} \div \text{株主資本}$

出典：「地域における再生可能エネルギー事業の事業性評価等に関する手引き（事業者向け）～太陽光発電事業編～」、環境省

⑨その他

- リスクの分析
- 市民出資
- 地域還元の効果

太陽光発電事業の主なリスク

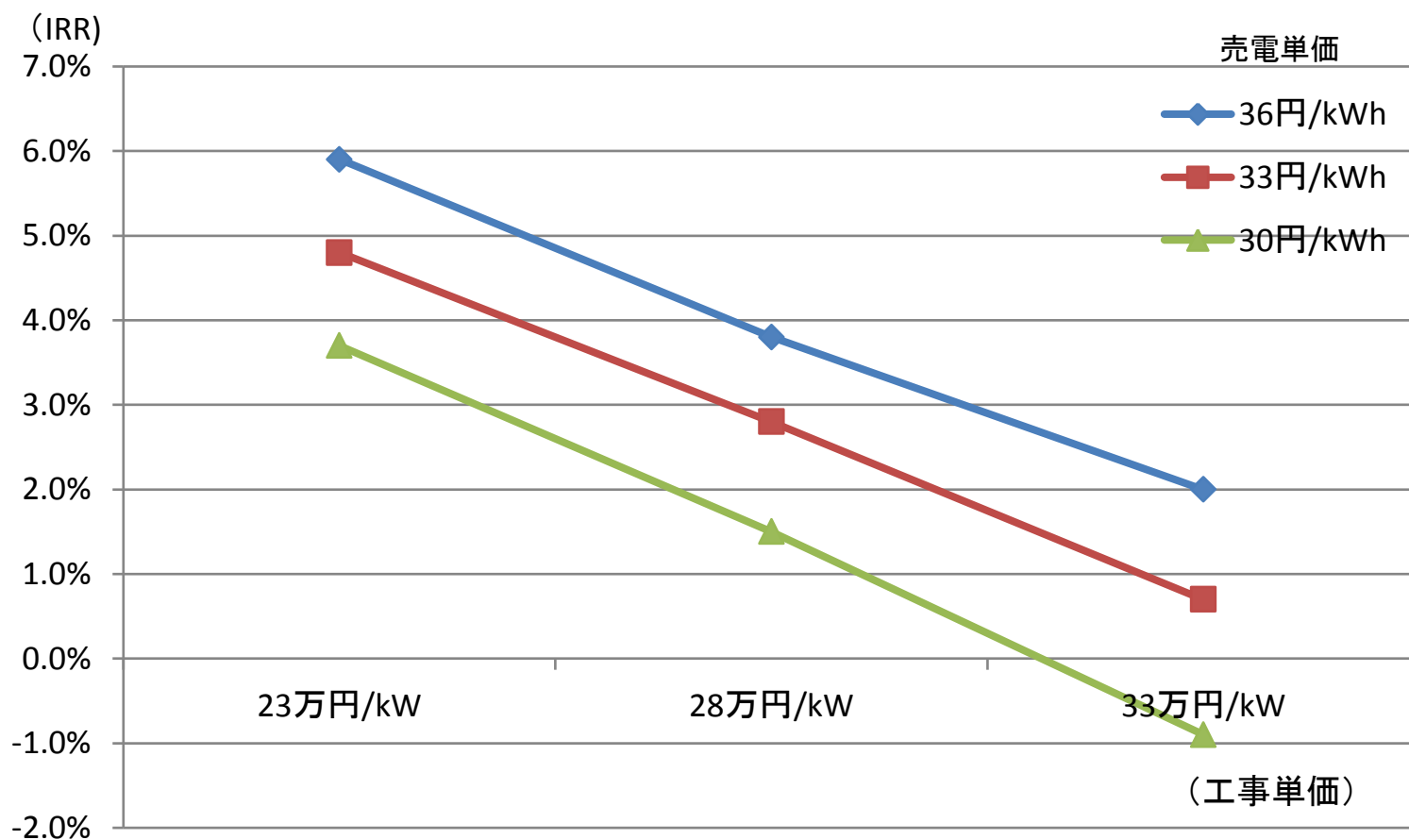


太陽光発電事業におけるストレステストの設定例

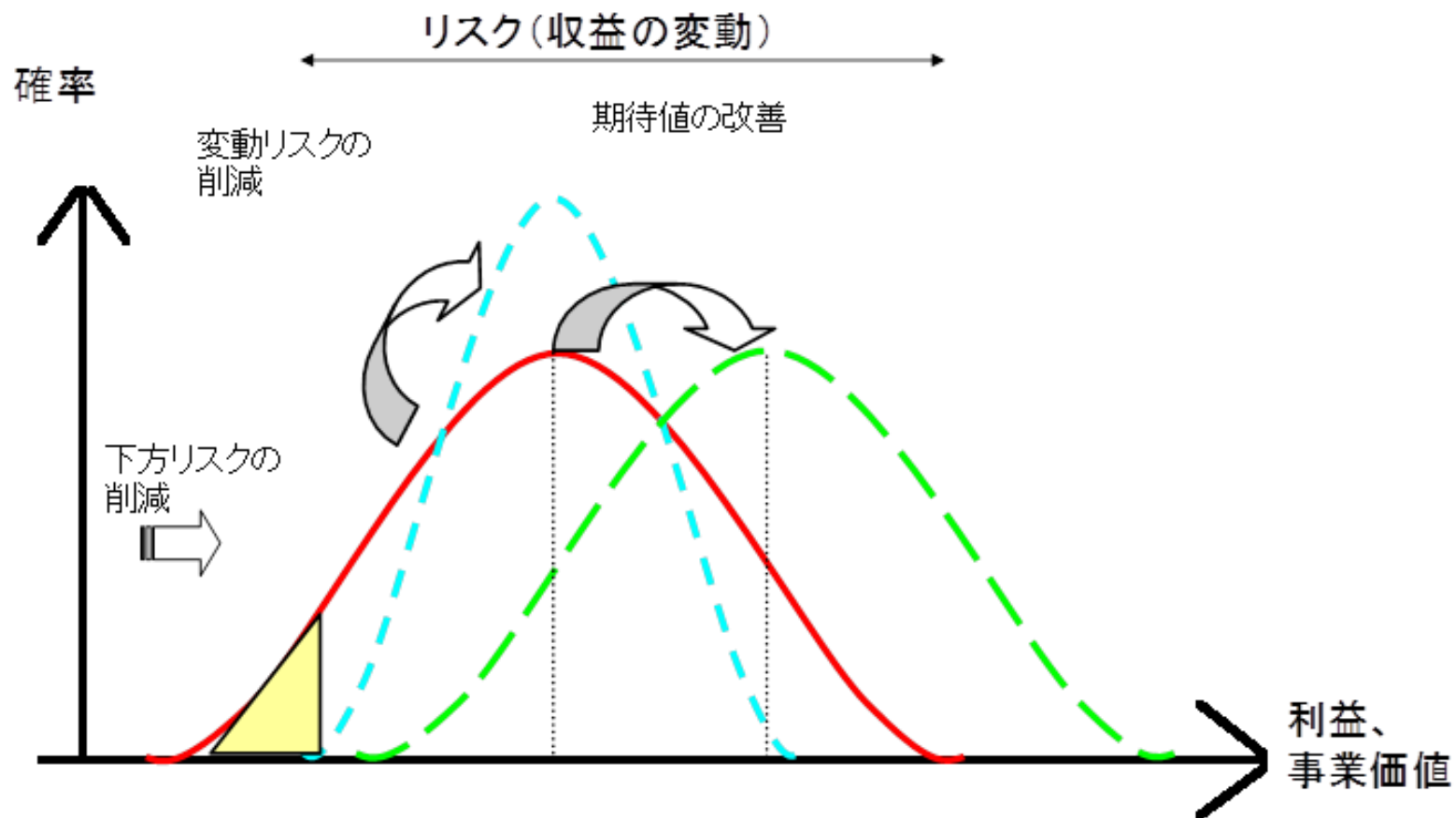
想定	関連するリスク項目	ケースの考え方
売電量の減少	発電量リスク (日射量リスク)	日射量(発電量)が、例えば、2～5%低下するケースを想定し、事業性評価を実施します。(下記参照)
	性能リスク	経年劣化によって、太陽電池の出力が毎年下落するケースを想定します。 例えば、ベースケースとして、0.27%/年の劣化率、ストレスケースとして、0.5～1%/年の劣化率を見込むことが考えられます。 また、年間数日程度、故障により修繕期間が発生する(売電できない期間が発生する)ことを想定します。
	制度リスク	出力抑制を想定して、事業性評価を実施します。
費用の追加発生	完工リスク	特に、設計業者、調達業者、建設業者を別々に発注する場合や、実績の少ないEPC業者に発注する場合には、建設期間の延長や、想定のパフォーマンスに近づけるための建設・設置方法の変更等により追加建設コストが発生するケースを想定して、事業性評価を実施します。
	操業リスク	メンテナンスコストの増大や、故障対応が発生したケースを想定して、事業性評価を実施します。
	天候・自然災害リスク	保険料が上昇するケースを想定して、事業性評価を実施します。
	系統連系リスク	系統接続費用が、追加発生するケースを想定して、事業性評価を実施します。

感度分析例

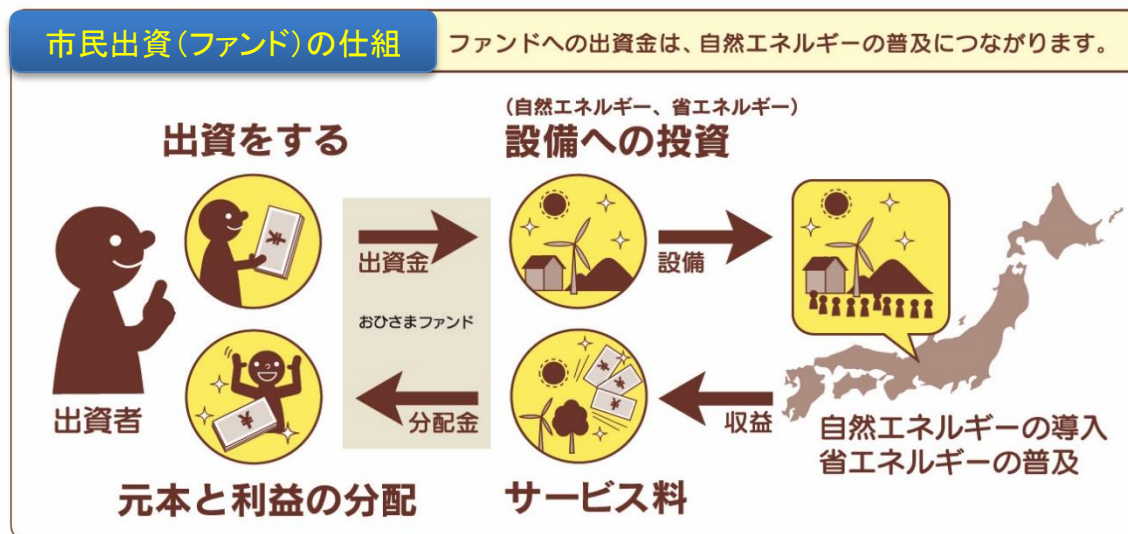
- 初期投資額、売電単価、設備利用率(発電電力量)、土地賃貸料、資本金/融資比率等を変化させて場合、PIRR、EIRR、DSCRなどがどのような変化をするか、確認してみる。



リスクへの対応



市民出資(ファンド)とは？

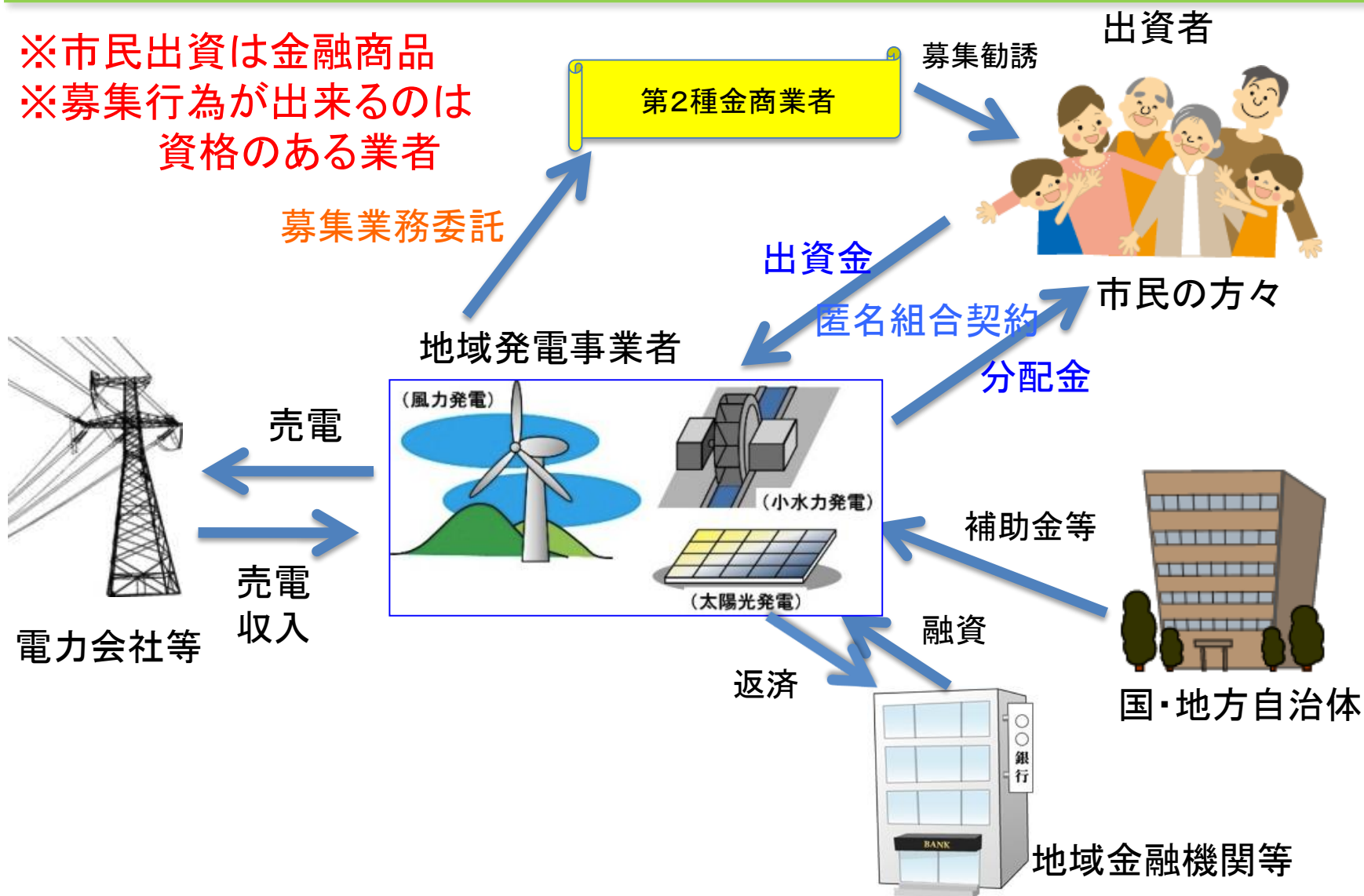


- ◆ **【意志のある投資】**
自分のお金が自然エネルギーの普及につながります
- ◆ **【見える投資】**
「企業」にではなく「事業」そのものに投資します
- ◆ **【育てる投資】**
地域の事業を育てます

※出資期間: 5～15年程度、分配金利率: 2～4%程度
出資単位額: 10～50万円／口 程度

『自然エネルギー発電事業』市民出資の一般的な仕組み

※市民出資は金融商品
※募集行為が出来るのは
資格のある業者



市民出資の特徴

- 事業主体の与信力ではなく、対象事業の収益性をもとに検討
- 融資ではなく出資であるため、ファンドの柔軟な設計が可能
→ 出資金額（総額、1口あたり）、契約期間、返済方法・金額等
- 一方、金融商品として、出資者にとって魅力的となる商品設計が必要
→ 事業主体、地域、出資者等、それぞれの思いや期待を反映した「市民出資」とは何か？

市民出資と地域との連携

➤ 市民出資のスタンス

- ✓ 自然エネルギーは地域の貴重な資源でもあり、地域と密接に関わっている。このような意味で自然エネルギー事業は、その地域での社会的合意形成そのものであり、「事業」であるとともに「運動」でもあるという認識。

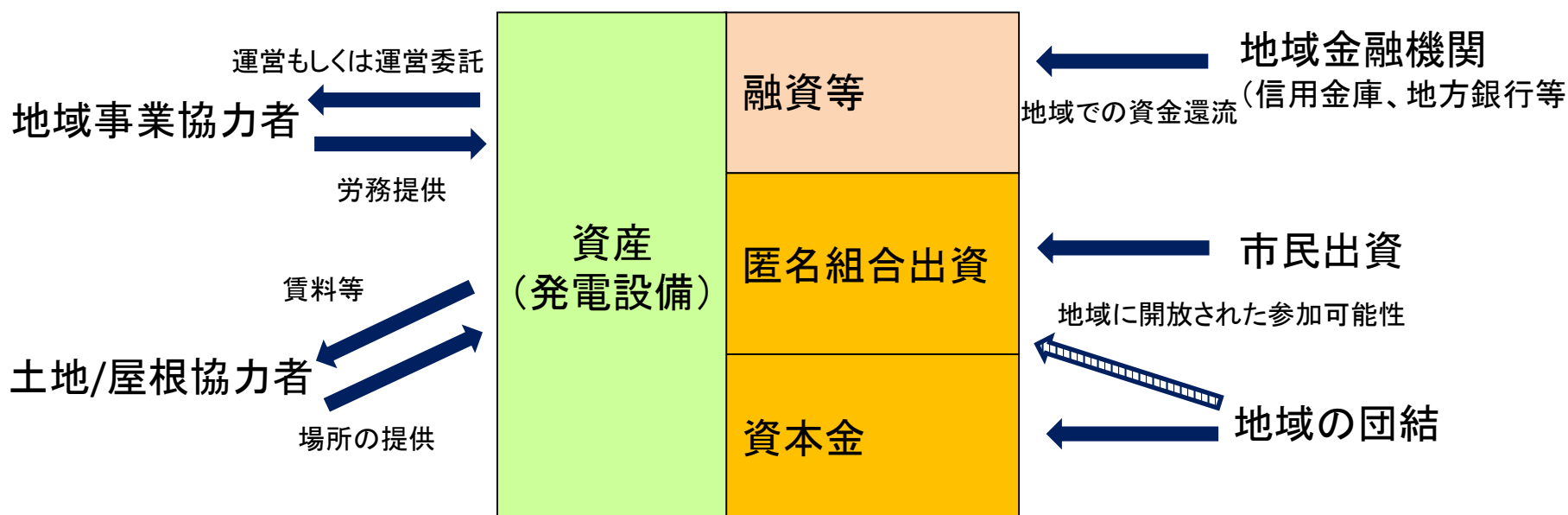
➤ 具体的なアクション例

- ✓ 過去の市民出資募集において事業地において「出資者説明会」の開催。
- ✓ 事業者主催の現地見学会を開催し、現地を実際に案内したうえで、出資していただく。
- ✓ 場合によっては、「地域枠」を設定し、募集期間の優先や現地見学会への来場者をサポート
- ✓ 発電開始後においても事業者による現地における事業報告会などの開催。
- ✓ メンテナンス等中心に、地元での雇用に貢献。地元での税務関係業務の委託、事業協力者、土地/屋根提供者への利益還元など

➤ 課題

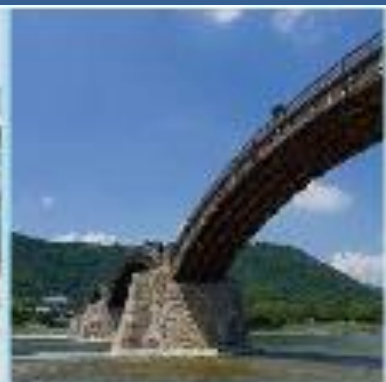
- ✓ 一般的に自然エネルギーが豊富な地域ほど人口密度は少ない傾向があり、少子高齢化が進んでいる地域も多い。また「ファンド」、「出資」等になじみが薄い。

地域を取り込んだファンドの仕組み（例）



日本全国、ご当地エネルギーファンド

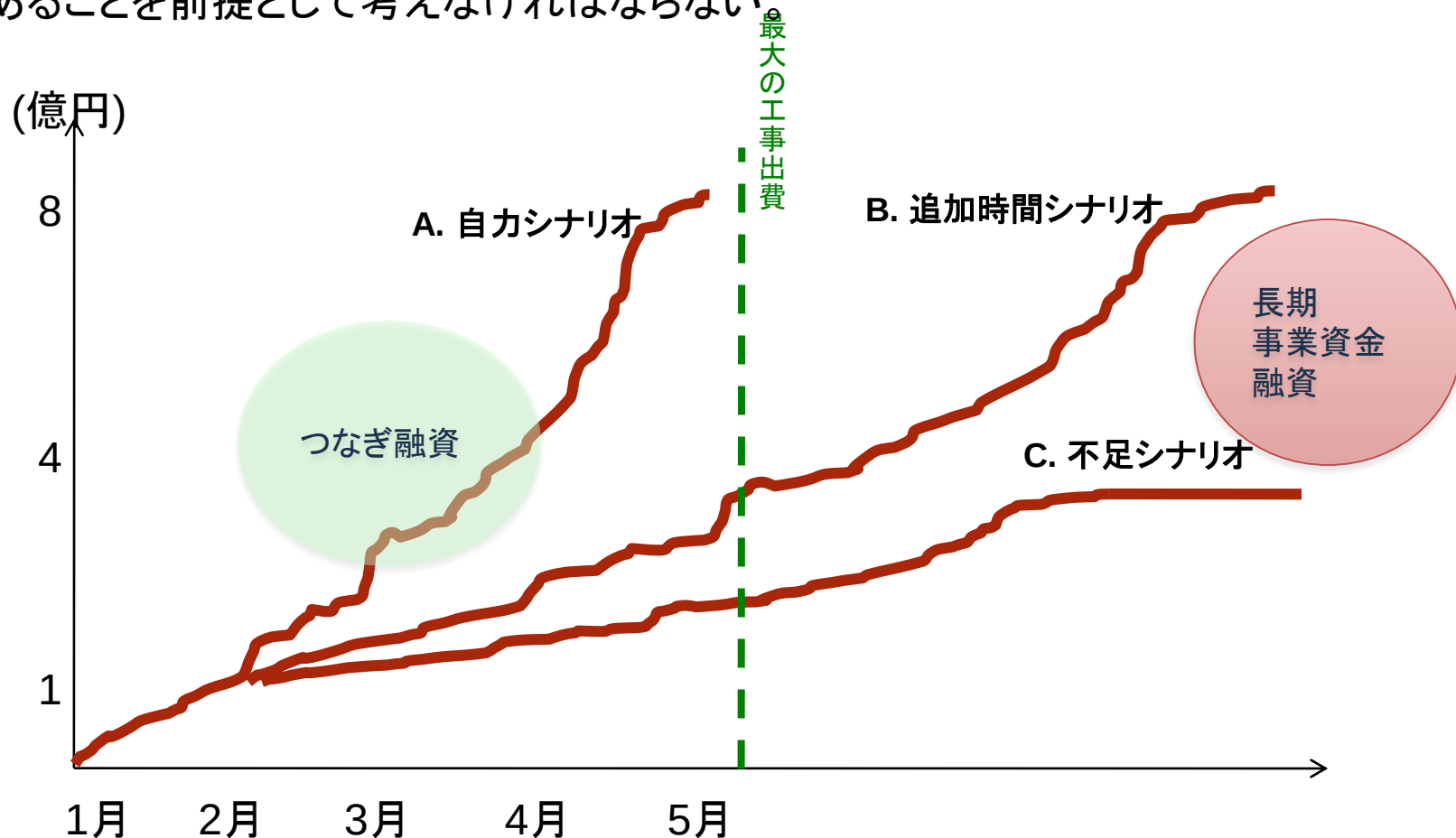
5つのご当地エネルギー市民ファンドから、全国へ



北海道	会津	小田原	長野	山口
市民風車ファン ド2014 石狩厚田	会津ソーラー 市民ファンド	ほうとくソーラー 市民ファンド	おひさま ファンド7	みんなで応援 やまぐちソーラー ファンド
募集終了	募集終了	募集終了	募集終了	募集中
募集額 9900万円	募集額 9980万円	募集額 1億円	募集額 3.5億円	募集額 ～2億円
(資料請求) 自然エネルギー 市民ファンド	(資料請求) 自然エネルギー 市民ファンド	(資料請求) 自然エネルギー 市民ファンド	(資料請求) おひさまエネルギー ファンド	(資料請求) 自然エネルギー 市民ファンド

資金計画シナリオ 市民出資の変動と融資

市民出資の集まりは、広報策を重ねているが、その進展には変動があることを前提として考えなければならない

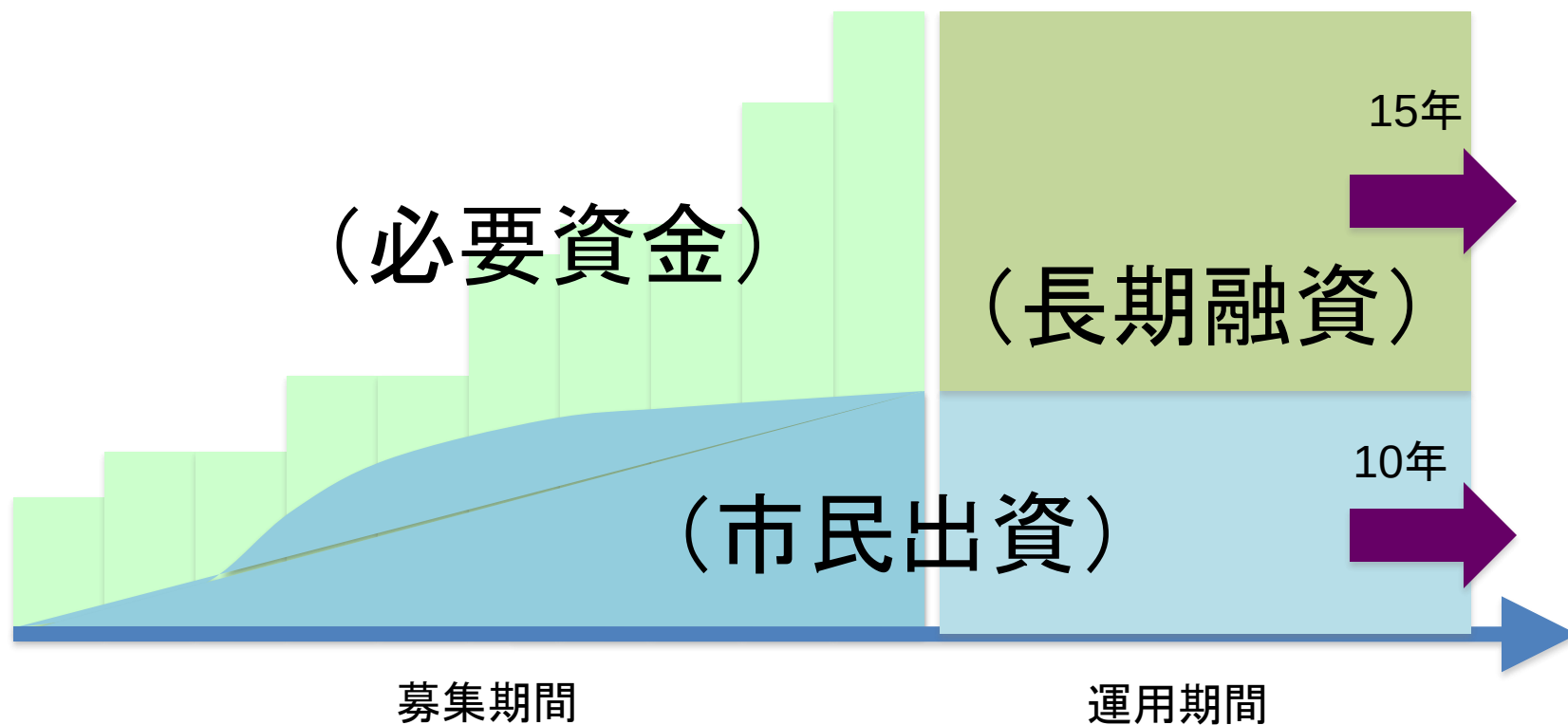


シナリオに応じて、融資のタイプと時期・額を組み合わせをお願いしていきたい

金融機関との協調融資

建中つなぎ融資

長期協調融資

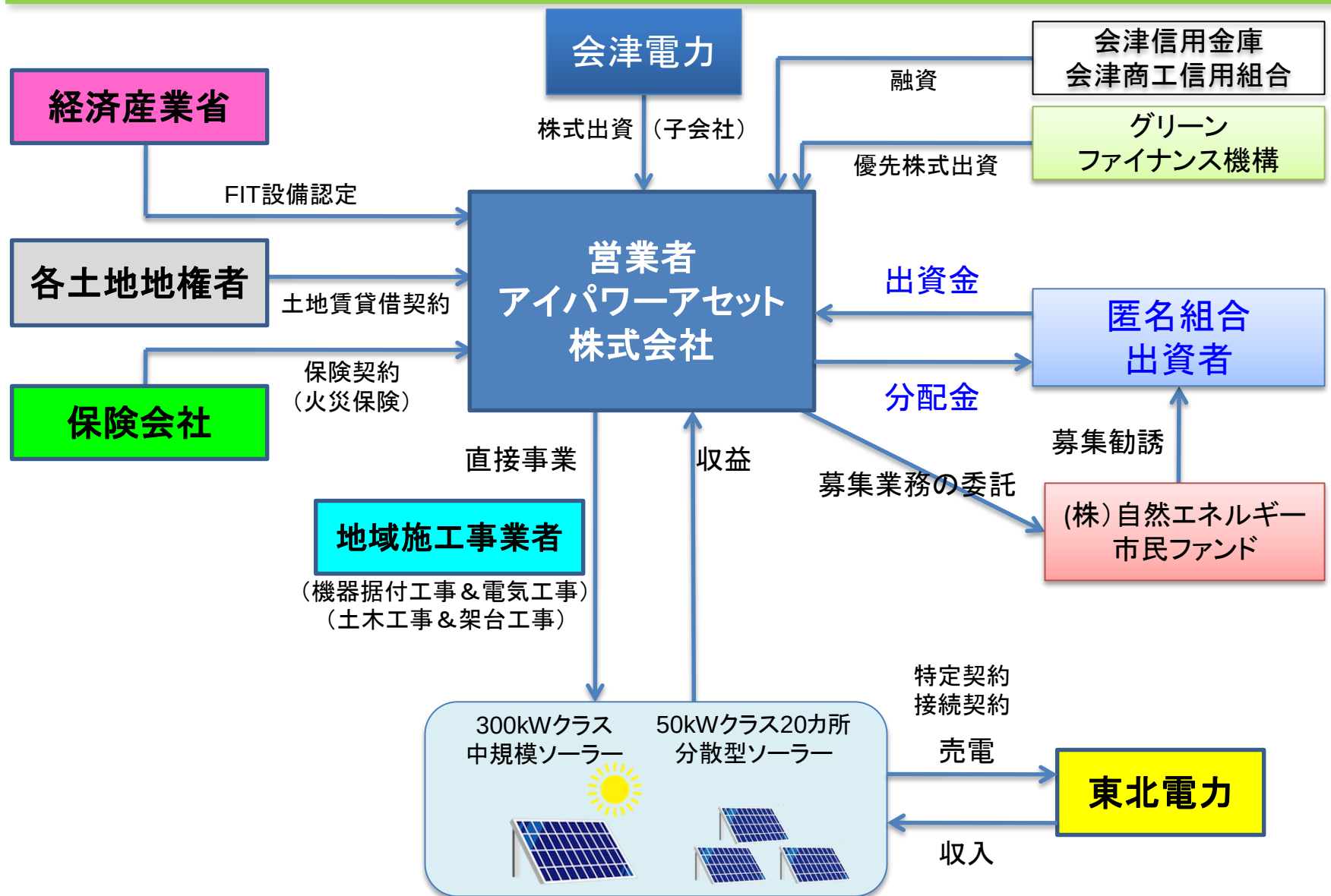


会津ソーラー市民ファンド2014概要

ファンド名	会津ソーラー市民ファンド2014
営業者	アイパワーアセット株式会社
募集会社	株式会社自然エネルギー市民ファンド
募集総額(上限額)	9,980万円
申込単位(1口額)	200,000円/1口(1人上限50口)
募集口数	499口
分配期間	11年間(2015～2026)
契約期間	契約締結日～2026/3/31
目標利回り	2%
申込手数料	5,000円/1申込(税込)
中途解約	できません
募集期間	2014/3/28～2014/9/30

※目標利回りは、事業が計画通りに運営された場合の現金分配のうち元本返還を控除した利益分配に相当する額を、1年複利の預金と見立てた場合、この利率にあたります。あくまでも事業計画上の目標であり、これを保証するものではありません。

会津ソーラー市民ファンド2014匿名組合 事業スキーム



ファンドの分配計画(会津ソーラー市民ファンド2014)

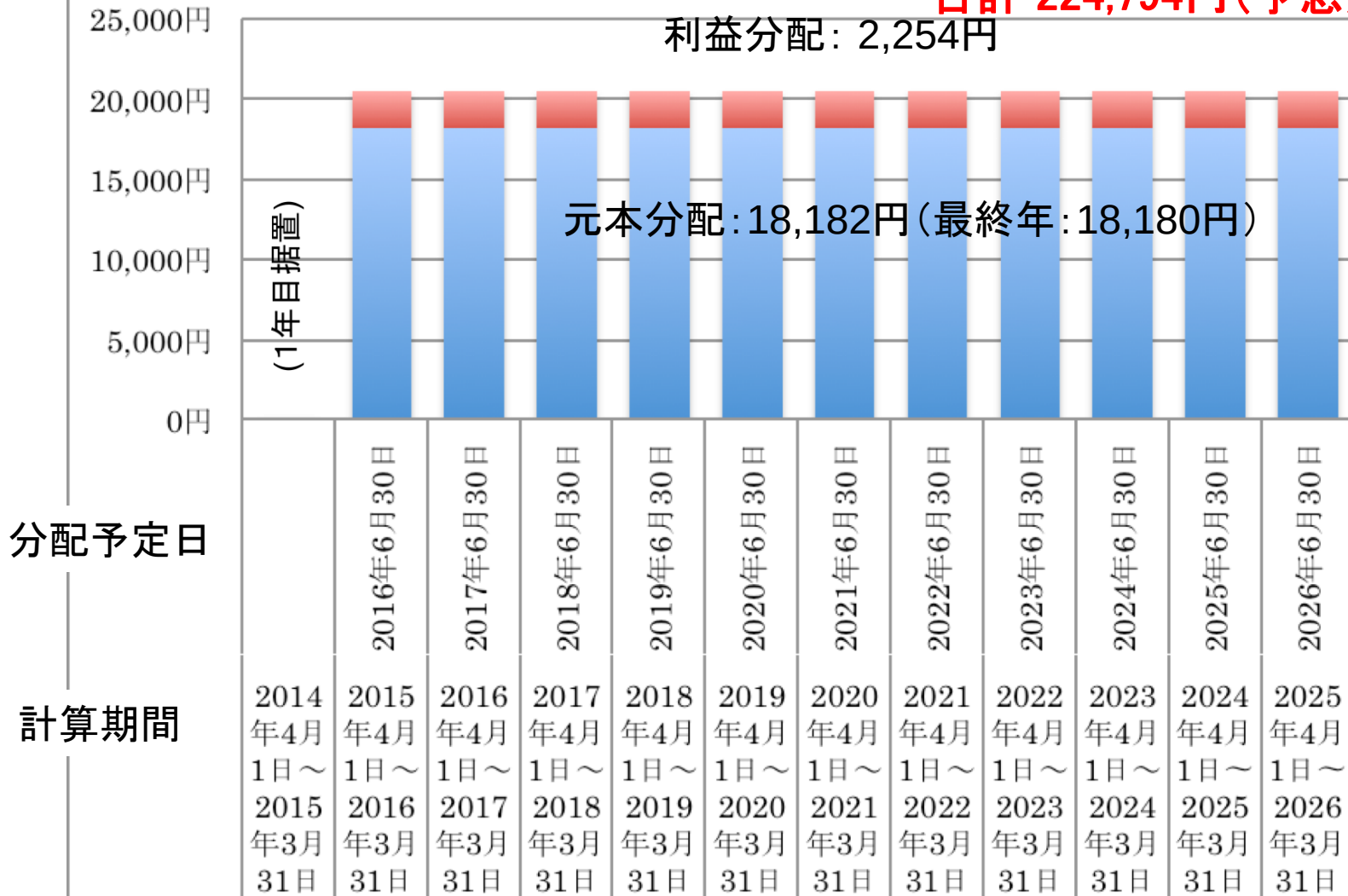
出資者への現金分配予想(1口20万円当たり)

当初10年間20,436円、11年目20,434円合計224,794円(予想)

合計 224,794円(予想)

利益分配: 2,254円

元本分配: 18,182円(最終年: 18,180円)



農林水産省補助事業

平成27年度農山漁村活性化再生可能エネルギー事業化サポート事業

第2回研修会

収支計画のつくり方(演習編)

2015年10月30日

認定NPO法人 環境エネルギー政策研究所

吉岡 剛

研修会の流れ、検討事項

■ 演習内容

○ 具体的な事業の計画

- ・ 計画中の事業の情報を記入し、事業性(IRR、DSCR等)を評価
- ・ 事業性に影響を与える要素を抽出し、改善案を検討

○ 一般的な検討

- ・ 標準データをもとに、事業性(IRR、DSCR等)を評価
- ・ 資本金、イニシャルコスト、設備利用率、売電単価等の要素が事業性にどのような影響を与えるかを把握
- ・ 固定資産税、土地賃貸料が事業性にどのような影響を与えるかを把握し、政策(固定資産税減免、土地賃貸料免除等)によって、事業にどのような効果をもたらすか把握
- ・ 各費用が地域にどの程度落ちるかを把握

ファイナンス演習

再生可能エネルギー事業を対象としたファイナンス演習

対象事業: 太陽光発電事業

演習内容: 損益計算書、キャッシュフロー計算書の作成

演習方法:

- ①前提条件の入力: 発電概要、イニシャル・ランニングコスト
- ②資金計画の入力
資金調達: 資本金と融資の比率、融資条件を設定
- ③損益計算書(PL)、キャッシュフローシート(CS)の作成
- ④IRR、DSCR、D/Eなどの指標チェック
- ⑤前提条件、資金計画を変更して、再度④のチェックを行う。

* 参考とする前提条件

- ・平成25年度調達価格検討用基礎資料(平成25年1月21日、資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部)
http://www.meti.go.jp/committee/chotatsu_kakaku/pdf/008_02_00.pdf
- ・コスト等検証委員会報告書 (平成23年12月19日、エネルギー・環境会議コスト等検証委員会)
http://www.npu.go.jp/policy/policy09/archive02_hokoku.html

参考指標

- フリーキャッシュフロー: 税引き後償却前利払い前利益
- DSCR (Annual Debt Service Coverage Ratio): 各期における元利払いに対するキャッシュフロー強度
各期におけるキャッシュフロー ÷ (元本 + 利息の支払額)

- IRR (Internal Rate of Return: 内部収益率)

各期に得られるキャッシュフローを割引率を用いて初期時点に割戻した累積値と初期投資が等しくなる割引率(下記の式が0となる r の値)

$$-I + \frac{CF_1}{1+r} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \dots = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{CF_t}{(1+r)^t} - I \quad I: \text{初期投資、} CF_t: t \text{ 時点キャッシュフロー、} r: \text{割引率}$$

- プロジェクトIRR (PIRR): 「プロジェクトの総投資額の現在価値 = キャッシュフロー総額の現在価値」となる割引率
- エクイティIRR (EIRR): 「資本金 = 配当総額の現在価値」となる割引率

演習のポイント、留意点

■感度分析

- 前提条件の数字を変化させ、評価指標などがどのような変化(影響)を与えるかを把握
 - イニシャルコスト、売電単価、土地賃貸料等
 - 政策検討にあたっては、固定資産税の減免が与えるインパクトなども把握

■リスク分析

- コスト、設備利用率など、不確実性のある要素については、ベースケース、悲観ケース、楽観ケースなどの数値を与え、対象事業が抱えるリスクの大きさを把握

■留意点

- 本計算シートは簡易モデル(消費税、細かい税制等は考慮していない)
- 実際の事業化検討にあたっては、会計士・税理士、弁護士等の専門家のアドバイスを受けながら検討が必要

前提条件：水力発電（イニシャル・ランニングコスト）

表 3-9 中小水力発電の資本費・運転維持費（調達価格算定委員会の算定根拠）

	200kW 未満	200kW 以上 1,000kW 未満	1,000kW 以上 30,000kW 未満
資本費	100 万円/kW	80 万円/kW	85 万円/kW
運転維持費	7.5 万円/kW/年	6.9 万円/kW/年	0.95 万円/kW/年

出典）経済産業省『平成 24 年度調達価格及び調達期間に関する意見』2012 年 4 月 27 日, p22

経済産業省『平成 25 年度調達価格及び調達期間に関する意見』2013 年 3 月 11 日, p13-14

経済産業省『平成 26 年度調達価格及び調達期間に関する意見』2014 年 3 月 7 日, p20-26

経済産業省『平成 27 年度調達価格及び調達期間に関する意見』2015 年 2 月 24 日, p20-26

表 3-10 中小水力発電の資本費・運転維持費（新規運転開始実績値）

		200kW 未満	200kW 以上 1,000kW 未満	1,000kW 以上 30,000kW 未満
資本費	平均値	252 万円/kW	129 万円/kW	29 万円/kW
	中央値	151 万円/kW	107 万円/kW	—
運転維持費	平均値	4.0 万円/kW/年	2.2 万円/kW/年	1.8 万円/kW/年
	中央値	2.1 万円/kW/年	1.3 万円/kW/年	1.1 万円/kW/年

※固定価格買取制度の適用を受けて運転開始した設備について、法令に基づき義務的に報告された認定設備データによる結果

出典）経済産業省『平成 27 年度調達価格及び調達期間に関する意見』2015 年 2 月 24 日, p22-24

前提条件:水力発電(発電電力量)

<発電出力>

$$P_e[\text{kW}] = 9.8 \times Q_p \times H_e \times \eta_t \times \eta_g$$

P_e : 発電出力 [kW]

9.8 : 重力加速度 [m/s²]

Q_p : 流量 (使用水量) [m³/s]

H_e : 有効落差 [m]

η_t : 水車効率 (一般的な中小水力用水車発電機では、 $\eta_t=0.75\sim0.90$ 程度)

η_g : 発電機効率 (一般的な中小水力用水車発電機では、 $\eta_g=0.82\sim0.93$ 程度)

※総合効率 $\eta = \eta_t \times \eta_g$

<発電電力量>

$$E_p[\text{kWh}] = P_e \times T$$

E_p : 年間発電量 [kWh / 年]

T : 年間の発電時間 (h) = 365 日 × 24 時間 × 設備利用率 (%)

※設備利用率: 発電設備が年間を通じて 100% 運転できたとした場合の年間可能発電電力量 (最大出力 kW × 24 時間 × 365 日) に対する実際の可能発電電力量の割合を示すもの。次の式で計算される。

$$\text{設備利用率} = \frac{\text{可能発電電力量 (kWh)}}{\text{最大出力(kW)} \times 365 \text{ 日} \times 24 \text{ 時間}}$$

出典) 資源エネルギー庁・財団法人新エネルギー財団『ハイドロバレー計画ガイドブック』平成 17 年 3 月より作成

前提条件：水力発電（買取価格、期間）



水力	1,000kW以上 30,000kW未満	200kW以上 1,000kW未満	200kW未満
調達価格	24円+税	29円+税	34円+税
調達期間	20年間	20年間	20年間



既設導水路 活用中小 水力(※)	1,000kW以上 30,000kW未満	200kW以上 1,000kW未満	200kW未満
調達価格	14円+税	21円+税	25円+税
調達期間	20年間	20年間	20年間

※既に設置している導水路を活用して、電気設備と水圧鉄管を更新するもの。

前提条件:太陽光発電

10kW以上太陽光のコストデータのまとめ



■ 前回の調達価格の積算内訳と、今回の委員会審議にあたり集計した足下の情報をまとめると以下の通り。

		今年度価格の前提 ※2,000kWの設備を想定	現状得られているデータ
資本費	システム単価	32.5 万円/kW	28.0 万円/kW
	土地造成費	0.15 万円/kW	土地造成費がかかった場合、想定コストより相当高いが、かかっていないケースが太宗。据え置きが適切か。
運転維持費	土地賃借料	年間150円/㎡	データ上は、大きな変化無し。上昇しているとの業界報告があるが、据え置きが適切か。
	修繕費	建設費の1.6%/年	7月1日に施行したばかりであるので、実績データがまだ集まっておらず、コストの変化は認められない。
	諸費		
	一般管理費	修繕費・諸費の14%/年	
	人件費	300万円/年	

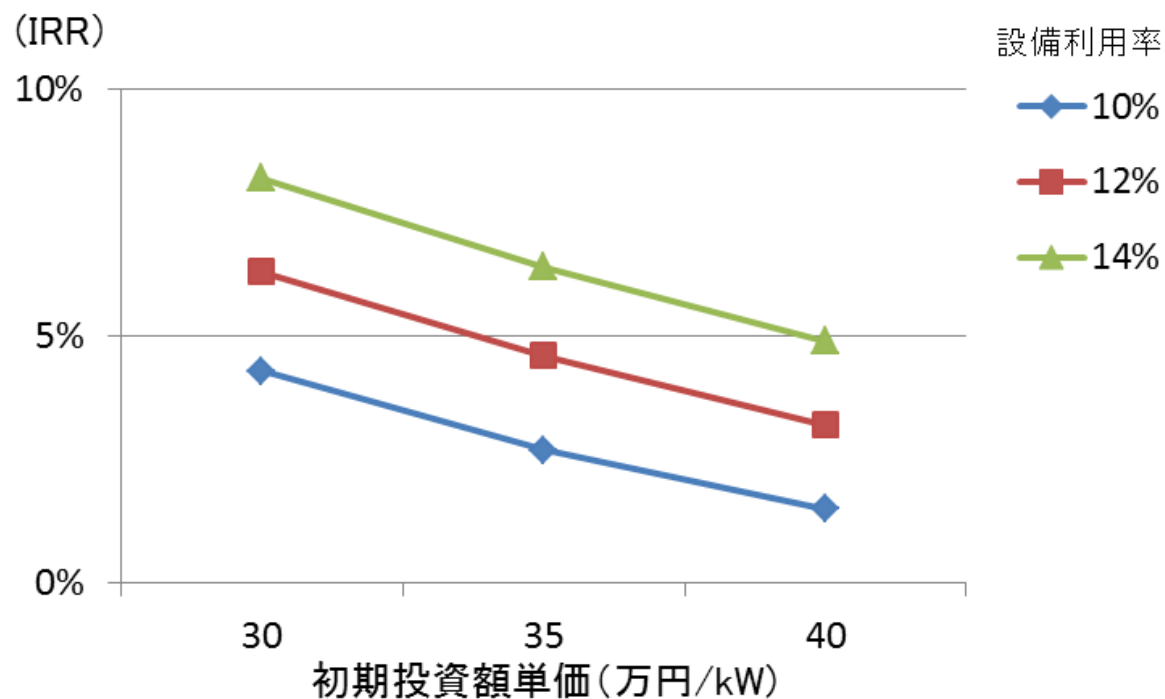
前提条件:太陽光発電

7 (2) 太陽光 (メガソーラー)

諸元のベース		関連事業者へのインタビュー	
モデルプラントの規模(出力)		1,200kW	直近3年間に建設が終了した設備に対する補助実績のデータ、関連事業者へのインタビューにより把握。
設備利用率		○12%	関連事業者へのインタビュー及び経産省「太陽光発電フィールドテスト事業に関するガイドライン(設計施工・システム編)」の実測データより、9～14.5%に全体の8割以上の設備が該当。
稼働年数		○25年 ○20年	関連事業者へのインタビュー。メーカー保証期間については、メーカーによっても異なるが、長いもので20～25年程度。
資本費	建設費	35～55万円/kW ⇒4.2～6.6億円	直近3年間に建設が終了した設備に対する補助実績のデータ、関連事業者へのインタビューにより把握。 メガソーラーの場合、これまでの補助実績の中には、実証的要素が強く、コストが高めにしているものも含まれている可能性がある点、海外ではこの建設費よりもさらに安い費用で建設している実績もある点には留意が必要。事業者の動向を見てみると、実際は35～40万円/kW程度をターゲットとして考えているという意見が多い。委員会の中でも55万円/kWは高すぎるというような指摘もあった。また、海外については、例えばドイツの例を取ると、直近の太陽光発電のシステム価格は、2,200ユーロ/kW程度とのこと。
	設備の廃棄費用	建設費の5%	各国において特設のデータがない場合の値として OECD/IEA "Projected Costs of Generating Electricity 2010 Edition" (2010) が示した値を使用。
運転維持費	人件費	300万円/年	関連事業者へのインタビュー。第三種主任技術者1名の人件費(600～700万円)を2で割ると仮定(2,000kWまでは6箇所まで兼任可能であるが、実際は距離制限がある2件/人の兼任が現実的であると考えられるため。太陽光発電システム及び受電設備等の点検等を実施。)
	修繕費	1%/年(建設費における比率)	関連事業者へのインタビュー。パワコンを1kW当たり45,000円と仮定し(NEDO「平成19年度フィールドテスト事業」における1,000kWの設備)、全てリプレイスすると仮定。10年間に45,000円/kW×1,200kW=5,400万円、これを単純平均し、年間500万円程度の費用を計上すると仮定。 ※部品交換のみで済む場合、10年後にはコスト低減している可能性があること等は考慮されていない。
	諸費	0.6%/年(建設費における比率)	業界団体へのインタビュー。保険料、台風対策、草刈り費用等含む。 なお、保険料はまとめて数カ所の設備に保険をかける場合は、相対的に安くなることもある。
	業務分担費(一般管理費)	14%/年(直接費における比率)	石炭火力、LNG火力、石油火力と同様の数値を記載。

感度分析例

- 初期投資額、売電単価、設備利用率(発電電力量)、土地賃貸料、資本金/融資比率等を変化させて場合、PIRR、EIRR、DSCRなどがどのような変化をするか、確認してみる。



感度分析例

- 初期投資額、売電単価、設備利用率(発電電力量)、土地賃貸料、資本金/融資比率等を変化させて場合、PIRR、EIRR、DSCRなどがどのような変化をするか、確認してみる。

