

2019年 POST-FIT 需給一体型ビジネスモデルを紹介

太陽光発電ビジネスガイド (2019-2020年版)

2019年7月
株式会社資源総合システム

はじめに

日本の太陽光発電をめぐる事業環境は大きく変わろうとしています。2012年7月の固定価格買取制度（FIT）開始以来、売電事業を目的とした大規模システムの開発が定着し、太陽光発電の大量導入を牽引してきましたが、今後は国民の支持が大前提となる事業環境に変わるのは必至です。経済産業省は、FITからの自立を念頭に再生可能エネルギー政策の再構築を進めており、①更なるコストダウンと国民負担の抑制、②長期間安定した運用、③電力システムとの融合を制度設計の基本3原則としています。2021年4月からは、抜本の見直しに基づく新制度が適用されることが見込まれます。再生可能エネルギーの導入拡大・定着方針は変わりませんが、我が国における太陽光発電の利用展開は“量”の拡大から“質”の追求へと軸足が移ることになり、この変化に適応できるかが、今後の太陽光発電ビジネス展開を大きく左右することになると見られます。

日本の太陽光発電システム累積導入量は、2018年度末時点で55GW規模と推定されます。2020年代初頭までは未稼働案件をベースに、大型太陽光発電システム中心の導入が進むと見込まれます。その後、2020年代前半の太陽光発電市場は、新制度の下でこれまでのメガソーラーなどを中心とする売電ビジネスから、分散型発電システムの特徴を生かした、自家消費や地産地消をベースとする需給一体型の利用展開が拡大し、太陽光発電市場の中心に成長していくと推測されます。

このような今後の見通しのもとでは、日本の太陽光発電市場の変化を見据えた事業展開が重要となってくることから、本書は、2020年代の新たなビジネス展開に向けてのガイドとして作成しています。

忙しい方々のために、読むものから見るものへの転換を図り、図表により短時間で多くの情報が得られるように努めています。本書が、読者の皆様の今後の事業活動の発展に寄与できれば幸いです。

2019年7月

株式会社資源総合システム

代表取締役 一 木 修

太陽光発電ビジネスガイド（2019-2020年版）

目次

1. 太陽光発電の展望とビジネスモデル	2	1.3.4 新電力ビジネス対応モデル	50
1.1 太陽光発電を巡る世界動向と日本の政策動向	3	1.4 RE100、ESG投資などによる太陽光発電の導入拡大	67
1.1.1 太陽光発電の普及状況	3	1.4.1 脱炭素社会化をめぐる世界の潮流（再エネ関連）	67
1.1.2 太陽光発電の発電コストは最安レベルに	4	1.5 今後の狙うべきマーケット	92
1.1.3 世界の年間導入量の推移と2018年及び2019年の見通し（DCベース）	5	1.5.1 狙うべきマーケットの候補	94
1.1.4 太陽電池モジュール価格の推移（2019年5月29日時点）	6	1.6 2030年における150GW導入へ向けて	100
1.1.5 電力調達契約（PPA）価格（日照量別）	7	1.6.1 日本市場の見通し	100
1.1.6 最近の電源別新設発電所の状況	8	1.6.2 大規模需要家への太陽光発電システム展開（集中型&分散型）	101
1.1.7 2019年の太陽光発電をめぐる世界の見通し	9	1.6.3 民生用電力需要への太陽光発電展開（分散型システム）	102
1.1.8 エネルギーミックス実現に向けた対応の方向性	10	1.6.4 太陽光発電が目指す国内市場規模	103
1.1.9 再生可能エネルギー政策展開の方向性	11	1.6.5 PV150における太陽光発電システム導入量と効果の想定	104
1.1.10 第5次エネルギー基本計画における再生可能エネルギーの主力電源化に向けた取組	12	1.6.6 PV150実現のための基軸となる8つの行動計画（提案）	105
1.1.11 日本における今後の太陽光発電の展開方向	13	2. 太陽光発電に関する国の支援制度	107
1.1.12 太陽光発電が役割を担うべき電力需要分野	14	2.1 経済産業省による2019年度の自家消費・蓄電関連予算	108
1.1.13 太陽光発電に対する今後の見方	15	2.1.1 経済産業省による自家消費・蓄電関連支援制度	108
1.2 太陽光発電関連ビジネスモデル	18	2.2 環境省による2019年度の自家消費・蓄電関連予算	116
1.2.1 多様化するビジネスモデルの類型	19	2.2.1 環境省による自家消費・蓄電関連支援制度	116
1.3 代表的なビジネスモデルの紹介	28	2.3 税制について	124
1.3.1 初期投資ゼロ 第三者所有（TPO）モデル	31	3. 今すぐ取り入れたい事業モデル例	128
1.3.2 ファンド・金融モデル	33	3.1 自家消費型（ゼロ円設置モデル）	129
1.3.3 自家消費モデル	44		

3.2 自家消費型（経済性の検討）	153	3.5.8 海外事例：各国での設置事例	260
3.2.1 全量売電固定価格買取制度と自家消費型の比較	153	3.5.9 営農型太陽光発電の課題	261
3.2.2 自家消費型における経済性シミュレーション	158	3.5.10 農林漁業の健全な発展と調和のとれた再生可能エネルギー発電を行う事例	262
3.3 バーチャルパワープラント	194		
3.3.1 アグリゲーション・ビジネスの意義	195	4. 再エネ対応蓄電システム	269
3.3.2 エネルギー・リソース・アグリゲータ・ビジネス（ERAB）	196	4.1 FIT対応蓄電池の技術要件と導入状況	270
3.3.3 送配電、小売、発電、需要家に対して様々な価値を提供	197	4.1.1 蓄電システムの構成	270
3.3.4 2016年度 関西電力VPPプロジェクト	199	4.1.2 火力発電の調整能力	271
3.3.5 SMART INVERTER化とその機能	201	4.1.3 再生可能エネルギー大規模発電用蓄電技術の導入	272
3.3.6 BEMS・FEMSによるエネルギー活用最適化	202	4.1.4 大規模蓄電池付太陽光発電所の導入事例	277
3.3.7 自家消費ビジネス見込み顧客ターゲット（例）	203	4.2 電力事業用蓄電池導入状況	284
3.3.8 自家消費VPP関連ビジネス推進の課題	204	4.2.1 電力事業用大型蓄電システム導入状況	284
3.4 水上設置太陽光発電モデル	205	4.2.2 日本の電力会社における導入動向	286
3.4.1 水上設置太陽光発電とは？	205	4.2.3 蓄電池による発電電力変動対策目的	287
3.4.2 水上太陽光発電設置のポテンシャル	211	4.2.4 電力会社の送電系統における大規模導入	288
3.4.3 水上太陽光発電の導入事例	214	4.2.5 電力会社の離島系統における導入	298
3.4.4 世界各国に広がる水上太陽光発電	222	4.3 蓄電技術の展望	303
3.4.5 水上設置太陽光発電に関する規制、等（日本国内）	239	4.3.1 蓄電技術の将来の成長性	303
3.4.6 水上設置太陽光発電の課題	251	4.3.2 市場展望	304
3.5 営農型太陽光発電（ソーラーシェアリング）	252	4.3.3 国のVPPプロジェクトにおける蓄電池の価格の目標	305
3.5.1 営農型太陽光発電（ソーラーシェアリング）の必要性	252	4.3.4 蓄電池活用プロジェクトの展望	306
3.5.2 営農型太陽光発電の農地転用許可実績	253		
3.5.3 営農型太陽光発電に関連する政策の流れ	254	5. FIT制度の運用と導入実績・電力システム改革	308
3.5.4 一時転用許可期間を10年以内に延長（2018年5月）	255	5.1 FIT制度の運用と導入実績	309
3.5.5 ソーラーシェアリングを実施するための流れ	256	5.1.1 太陽光発電設備の運用率	310
3.5.6 農水省によるソーラーシェアリングの実態調査	257	5.1.2 旧一般電気事業者への接続申込み状況（2019年6月11日現在）	311
3.5.7 海外事例：ドイツでの実証（APV-RESOLAプロジェクト）	259	5.1.3 FIT変遷の概要	312

5.1.4	再生可能エネルギー法改正によるFIT制度見直しの要点	315
5.1.5	入札制度	328
5.1.6	買取期間終了後の取扱い	339
5.1.7	基幹系統整備（主に地域間連系線の整備）	341
5.1.8	系統運用・出力制御ルール	347
5.1.9	2018年度以降の買取価格案及び算定根拠	349
5.1.10	容量区分別設備認定と運転開始量の実態	350
5.2	電力システム改革	355
5.2.1	電力システム改革の背景と目的	355
5.2.2	主な改革内容	356
5.2.3	日本の電力システム改革の現状と今後の見通し	358
5.2.4	関係する制度整備	359
5.2.5	電力システム改革のロードマップ	360
5.2.6	電力広域的運営推進機関（OCCTO）	361
5.2.7	電力の小売全面自由化の概要	362
5.2.8	地域間連系線	363
5.2.9	送配電部門の法的分離	364
5.2.10	電力システム改革貫徹に向けた課題	365
5.2.11	電力システム改革貫徹に向けた政策	366
5.2.12	今後の新市場整備の方向性	367
5.2.13	電力システム改革貫徹に向けた各制度の導入時期	368
5.2.14	非化石価値取引市場	369
5.2.15	トラッキング付非化石証書の販売	370
5.2.16	長期の電力需要想定	372
5.2.17	2019年度供給計画における太陽光発電	373
5.2.18	国内の系統運用を巡る動き	377

6.	O&Mビジネス	387
6.1	O&Mの必要性和重要性	388
6.2	太陽光発電の事故・不具合の防止	389
6.3	太陽光発電産業の事業構造におけるO&Mの位置づけ	390
6.4	日本の主なO&M事業者（業種別参入企業）	391
6.5	日本の主なO&M事業者（サービス事業範囲）	392
6.6	O&Mサービスの全体像	393
6.7	O&M業務の実務	394
6.8	O&M業務における対応	395
6.9	維持管理業務	396
6.10	設備の維持管理の方法	397
6.11	O&Mに関する保証	398
6.12	発電所パフォーマンスの指標	399
6.13	O&Mサービスの価格	400
6.14	O&Mのコストダウン策	401
6.15	遠隔監視	402
6.16	現場検査ツール	403
6.16.1	ドローンによるIR検査	403
6.16.2	EL検査	404
6.16.3	ポータブル機器	405
6.17	除草・防草対策	406
6.18	モジュール洗浄	407
6.19	セキュリティ・侵入検知センサー	408
6.20	O&Mビジネスの切り口	409
6.21	O&Mビジネスの市場規模予測	410

7. 転売市場とシステム評価市場	412	10.1.2 主要EPC事業者	478
7.1 インフラファンド対応市場	413	10.1.3 EPC事業者 施工容量ランキング	479
7.2 事業評価ビジネス	431	10.1.4 主要発電事業者	480
8. 接続可能量と出力制御	435	10.1.5 発電事業者 事業計画認定容量ランキング	481
8.1 出力制御はなぜ必要なのか	436	10.2 代表的な産業用太陽電池モジュールの仕様（2019年6月現在）	482
8.2 電力会社管内別出力制御について	437	10.3 各社の産業用パワーコンディショナー一覧（2019年6月現在）	483
8.3 接続可能量とは	438	10.4 パワコン選定における分散型と集中型の特徴と比較	490
8.4 旧一般電気事業者（電力会社）の接続可能量	439	10.4.1 集中型PCSと分散型PCSの比較	492
8.5 出力制御技術	440	10.4.2 集中型と分散型のシステムとしての比較	493
8.6 出力制御のシミュレーション	446	10.4.3 日本の低圧配線におけるパワコン選定に関する注意事項	494
8.6.1 RTS版 出力制御シミュレーション	447	10.5 屋根置き型や地上設置における架台・基礎に関する検討	495
8.6.2 出力制御と系統制約の違い（解説）	455	10.6 架台メーカー一覧	497
8.6.3 電力系統の制約について	456	10.7 DC 1,500V化への対応	498
9. 発電電力量の増大対策	459	10.7.1 1,500V化への特徴と課題	499
9.1 発電電力量増大対策	460	10.7.2 日本国内で市販されている1,500Vdc パワコン 例	500
9.2 直流出力容量と交流出力容量の適正な比率	463	10.8 蓄電池について	501
9.3 太陽電池モジュールの積み増しについて	465	10.8.1 蓄電池メーカー（日本メーカーを中心に一部海外メーカーを含む）	501
9.4 過積載＋蓄電池の経済性評価	466	10.8.2 蓄電池に関する規制	502
9.4.1 試算方法の概要	467	10.8.3 リチウムイオン電池を用いた蓄電池設備の規制	503
9.4.2 試算結果（ピークシフトが必要な年間日数）	468	10.8.4 蓄電池の種類と特徴	504
9.4.3 試算結果（蓄電池追加のメリット）	469		
10. 技術情報	471		
10.1 プロジェクト推進における留意点	472		
10.1.1 事業化可能性のチェックポイント	473		

1.2.1 多様化するビジネスモデルの類型

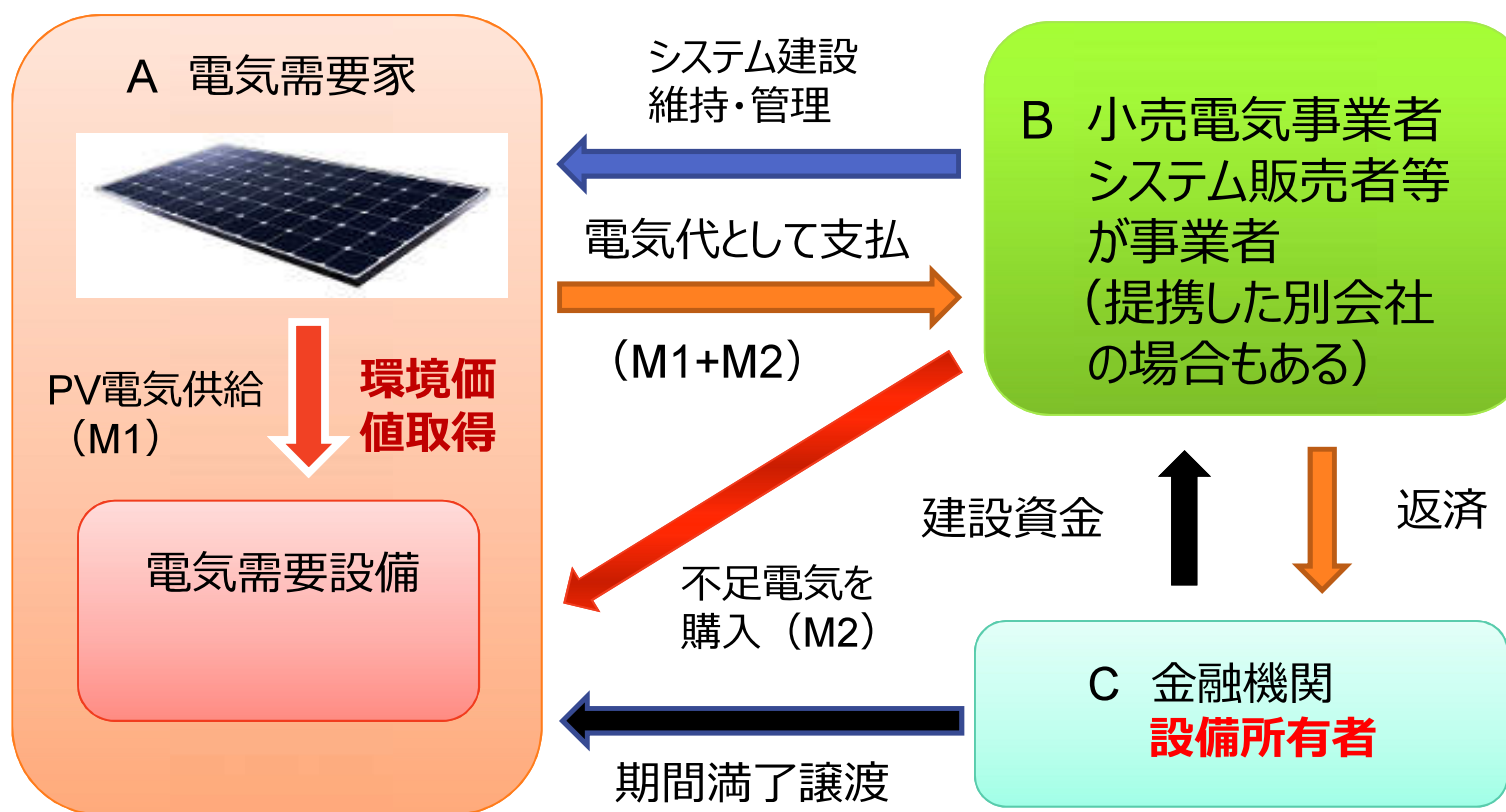
見 本

ビジネス領域	ビジネス対象	ビジネスモデル
資金調達	第三者所有	初期投資ゼロ（TPO：第三者所有）
	資金提供	リース、プロジェクトファイナンス、インフラファンド、私募ファンド、クラウドファンディング、イールドコ（YieldCo）、購入権付レンタル（Pay as you go）
発電電力供給	自家消費（部分売電を含む）	自家消費、自家消費余剰売電、蓄電自家消費（余剰売電）、遠隔発電自家消費環境貢献型（RE100）（ZEH、ZEB）
	売電事業	全量売電
未来型電力供給・取引	新・電力ビジネス対応	アグリゲーション、VPP、ネガワット、蓄電ビジネス、V2H、P2P（ブロックチェーン）、電気の預かり
	地域電力供給	スマートグリッド、コミュニティソーラー、CCA、ゾンネンコミュニティ
システム建設・維持管理・転売	設計・プロジェクト推進・維持管理	コンサルティング、デベロッパ、EPC、AM、O&M、リパワリング、転売、デューデリジェンス、日射データの提供
	システム建設	地上設置、ルーフトップ、水上設置、ソーラーシェアリング、建物一体
システム技術サポート	システム制御技術	発電所群の最適制御技術、蓄電池最適制御、出力制御
	系統利用拡大	系統電圧・電力潮流制御、無効電力供給/制御（スマートインバータ）、コネクタンドマネージ
付加価値取引	環境価値取引	非化石証書（①非化石価値・②ゼロエミ価値・③環境表示価値）、グリーン電力証書、Jクレジット

※ 本表は、主として新ビジネスを対象とし、システム構成機器の製造販売などの従来ビジネスは非掲載としています。

1.3.1 初期投資ゼロ 第3者所有（TPO）モデル 詳細は第3章に掲載

- ・A需要家の屋根や構内に、B小売電気事業者等が太陽光発電システムを無償で建設する
- ・A需要家は、自社の屋根等に設置された太陽光発電による電気の供給を受けるとともに、不足する電気はB小売電気事業者から供給を受ける
- ・A需要家は、B小売電気事業者に太陽光電気（M1）と購入した電気の料金（M2）を支払う
- ・契約期間満了後設備はA需要家に譲渡される



NTT-F Fグリーン電力、LIXIL TEPCO スマートパートナーズ、エコスタイル PPAモデル、ソーラーフロンティア ゼロ円ソーラーなどが参入

太陽光発電システムの今後の主要成長市場

見 本

【政策&社会からの要請】

需給一体型モデルの推進、ZEH&ZEB強化、地域活性化、
電力需要家からの展開、国民負担軽減

【導入意義】

- ・系統制約が少ない
- ・用地費、造成費、系統連系、規制対応などの付帯費用負担が少ない
- ・経済合理性
- ・導入へのリードタイムが短い
- ・自家消費型への移行も可能
- ・地産地消型の発展への基本システム
- ・電力協議が容易
- ・長期にわたる活用が可能
- ・地域経済とレジリエンス向上への貢献

【導入課題】

- ・自家消費型、地産地消型の普及誘導策
- ・屋根借りに対する法的対応整備
- ・導入へのインセンティブ
- ・屋根設置における耐荷重への対応
- ・屋根施工の標準化
- ・火災、風等に対する高度な安全性

住宅	(導入レベル5)
産業施設	(導入レベル3)
業務施設	(導入レベル2)
商業施設	(導入レベル3)
流通施設	(導入レベル2～3)
公共施設	(導入レベル4～5)
学校・文教施設	(導入レベル4～5)
集合住宅	(導入レベル2～3)
道路施設	(導入レベル2)
鉄道施設	(導入レベル2)
土地活用市場 他 (含、営農型&水上設置型)	(導入レベル2～3)

【導入レベル】

- 1: 未開拓
- 2: 開拓段階
- 3: 初期市場の芽生え段階
- 4: 初期市場段階
- 5: 本格市場への移行段階

太陽光発電システムの今後の主要成長市場
(需給一体型市場の発展)

② 固定価格買取制度・自家消費型の特徴

固定価格買取制度

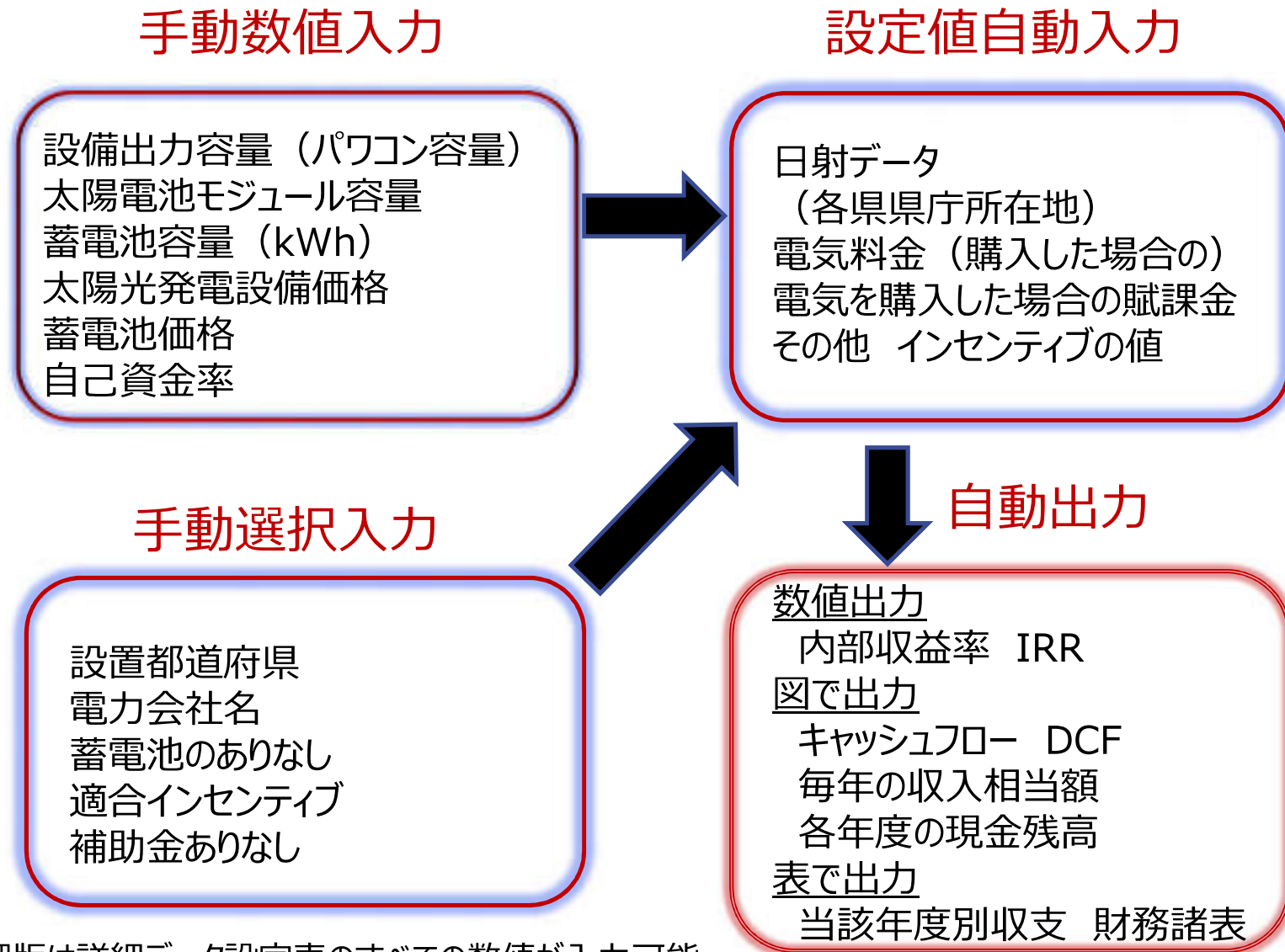
- ・収入：FIT価格による買取
(新規買取価格は毎年低下)
- ・系統接続問題：接続拒否も
- ・売電期間：20年
- ・設備費＋連系コスト
- ・環境価値：
発電事業者にはなし
- ・国の制度により保護

自家消費

- ・収入：電気代削減相当分
＋各種のインセンティブ
- ・自社構内ネットワークに接続
- ・稼働期間：設備寿命まで
25～30年
- ・連系コストは不要
- ・環境価値：設置者にあり
- ・自己リスク

両方の特徴を共有可能な余剰売電自家消費システムも可能

③ 自家消費型太陽光発電システムの経済性シミュレーションシステム



詳細版は詳細データ設定表のすべての数値が入力可能

全国の実出力制御率

現状成長シナリオ

