

Ver. 1.0

**地域の特性を活かした
地産地消の分散型エネルギーシステム構築
ガイドブック**

2019年3月

目次

1. ガイドブックの趣旨	1
1.1 ガイドブック作成の背景・目的	1
1.1.1 本ガイドブックの目的	1
1.1.2 分散型エネルギーシステムの重要性	2
1.1.3 分散型エネルギーシステムの普及に向けた政府等の取組.....	3
1.2 対象事業.....	5
1.3 対象者	8
1.4 本ガイドブックの使い方	9
2. 地産地消の分散型エネルギーシステムの意義	10
2.1 連携・協力による意義・効果の最大化	10
2.2 国にとっての意義	11
2.3 自治体、地域住民にとっての意義.....	12
2.4 事業者にとっての意義	13
3. 事業の計画段階で考慮すべき事項	14
3.1 分散型エネルギーシステムを構築する意義を知りたい.....	16
3.1.1 省エネ・省 CO2	16
3.1.2 地方創生	20
3.1.3 災害対応	24
3.2 エネルギー供給の仕組みを検討したい	29
3.2.1 エネルギー源.....	29
3.2.2 エネルギーインフラ	46
3.2.3 エネルギーマネジメント.....	54
3.3 事業化する上でのキーポイントを知りたい	56
3.3.1 自治体との連携	56
3.3.2 持続的事業実施体制の確立	63
3.3.3 需要家の確保	69
3.3.4 エネルギー供給以外の付加価値.....	73
3.4 事業を行う場所の条件・特性を把握したい	78
3.4.1 都市/地方	78
3.4.2 需要施設	81
3.4.3 地域資源	84
3.5 事業の経済性を評価したい.....	86
3.5.1 資金調達	86
3.5.2 コストと事業性	92
4. 事業の設計・施工段階で考慮すべき事項	96
4.1 設計の流れ	96

4.1.1 各段階での実施内容	97
4.2 施工の流れ	101
4.2.1 各段階での実施内容（工事監理・施工一式の場合）	102
4.2.2 各段階での実施内容（工事監理・施工一式ではない場合）	104
5. 事業の運用段階で考慮すべき検討事項	105
5.1 運用の流れ	105
5.1.1 各段階での実施内容	105
6. 分散型エネルギーシステムの簡易収支計算ツール	108
7. ガイドブックの検討体制	110
8. 参考情報	111
8.1 各種相談先及び情報掲載先	111
8.2 参考事例一覧	111

1. ガイドブックの趣旨

1.1 ガイドブック作成の背景・目的

1.1.1 本ガイドブックの目的

これまでに実施されてきた各種の実証事業、補助事業によって、分散型エネルギーシステムに関する一定数の事例は蓄積されてきているものの、既存のガイドライン等としては太陽光発電やバイオマスなどのエネルギー種に応じた個別テーマに特化したガイドラインがほとんどとなっています。また、システムの設計～施工～運用に関する技術的な指針等ではなく、事業を企画・検討する上で考慮すべき事項や事業の成功要因については十分な整理がなされている既存ガイドブック等は少ない状況です。

そこで、本ガイドブックにおいては、図 1-1 に示すように、エネルギー種横断的に地産地消の分散型エネルギーシステムを構築することそのものに対する考え方や必要な検討事項などに焦点を当てて解説を行うとともに、設計～施工～運用についてもエネルギー種によらず検討が必要となる事項を横断的に整理しました。

分散型エネルギーシステムのさらなる普及に向けて、事業の計画段階から事業実施に至るまでのハードルを越え、持続可能な事業を構築していくために、このガイドブックを活用していただくことを目的としています。

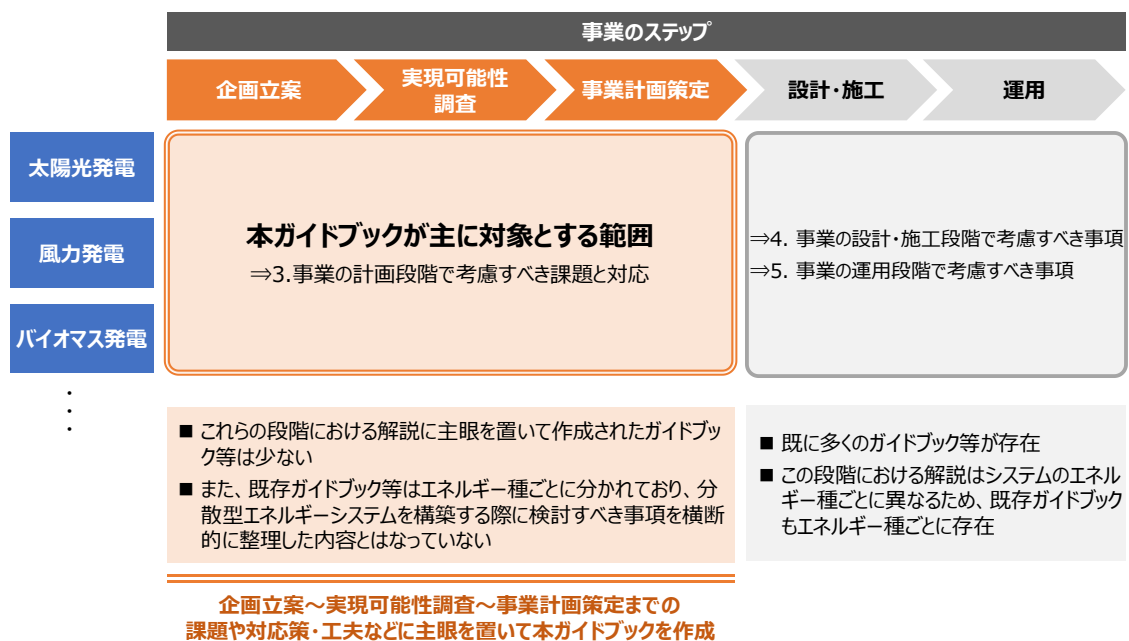


図 1-1 本ガイドブックの対象範囲

1.1.2 分散型エネルギーシステムの重要性

地球温暖化対策、地政学的リスク、技術イノベーションなど、世界及び我が国におけるエネルギー情勢が大きく変化する中、我が国におけるエネルギー需給に関する政策として中長期的な基本方針を示す「第5次エネルギー基本計画」が2018年7月に策定されました。この第5次エネルギー基本計画においては、表1-1に示すように、従来の「3E+S」の原則の下、「より高度な3E+S」を目指すことが示されています。

さらに、これらのエネルギー情勢の変化や3E+Sの原則の深化を踏まえた2030年及び2050年に向けた対応として、表1-2に示すような方向性が提示されており、その中では分散型エネルギーの重要性にも言及がなされています。

具体的には、「地域に賦存するエネルギー資源の有効活用により自立・分散型のエネルギーシステムを構築することで地域の経済活性化につながる点」、「緊急時に大規模電源等からの供給に困難が生じた場合でも、地域において一定のエネルギー供給を確保することができ、防災などの強靱化につながる点」、「需要家が分散型エネルギーシステムなどを通じて自ら供給に参加できるようになることで、エネルギー需給構造に柔軟性を与えられる点」など、様々な視点から分散型エネルギーシステムの重要性に触れられています。

また、太陽光発電、コージェネレーション、EV、蓄電池等の分散型エネルギーリソースを普及させていくだけでなく、特に遠隔地への供給が困難な熱を有効に活用するための地消の重要性、複数需要家間で融通する面的利用の重要性、需要量・パターンのコントロールによるディマンドコントロールの重要性などについても言及されています。

表 1-1 「より高度な3E+S」の考え方

「3E+S」	→	「より高度な3E+S」
安全優先性 (Safety)	+	技術・ガバナンス改革による安全の革新
資源自給率 (Energy security)	+	技術自給率向上/選択肢の多様化確保
環境適合 (Environment)	+	脱炭素化への挑戦
国民負担抑制 (Economic efficiency)	+	自国産業競争力の強化

(出所) 「第5次エネルギー基本計画の概要」より作成

表 1-2 2030年、2050年に向けた対応

2030年に向けた対応		2050年に向けた対応	
・温室効果ガス 26%削減に向けて ・エネルギーミックスの確実な実現		・温室効果ガス 80%削減を目指して ・エネルギー転換・脱炭素化への挑戦	
再生可能エネルギー	✓ 主力電源化への布石 ✓ 低コスト化、系統制約の克服、火力調整力の確保	再生可能エネルギー	✓ 経済的に自立し脱炭素化した主力電源化を目指す ✓ 水素/蓄電/デジタル技術開発に着手
原子力	✓ 依存度を可能な限り低減 ✓ 不断の安全性向上と再稼働	原子力	✓ 脱炭素化の選択肢 ✓ 安全炉追求/バックエンド技術開発に着手
化石燃料	✓ 化石燃料等の自主開発の促進 ✓ 高効率な火力発電の有効活用 ✓ 災害リスク等への対応強化	化石燃料	✓ 過渡期は主力、資源外交を強化 ✓ ガス利用へのシフト、非効率石炭フェードアウト ✓ 脱炭素化に向けて水素開発に着手
省エネ	✓ 徹底的な省エネの継続 ✓ 省エネ法と支援策の一体実施	熱・輸送、分散型エネルギー	✓ 水素・蓄電等による脱炭素化への挑戦 ✓ 分散型エネルギーシステムと地域開発（次世代再エネ・蓄電、EV、マイクログリッド等の組合せ）
水素、蓄電、分散型エネルギーの推進			

(出所) 「第5次エネルギー基本計画の概要」より作成

1.1.3 分散型エネルギーシステムの普及に向けた政府等の取組

政府では、分散型エネルギーシステムの普及に向けて、例えば表 1-3 に示すような経済的な支援制度、事例集等の作成・公開などを実施しています。また、分散型エネルギーシステムに関する解説ではないものの、表 1-4 に示すような各種の再生可能エネルギー等の導入に関する解説を行ったガイドライン等の作成も行われています。

表 1-3 これまでに実施されている主な支援施策等

事業名	実施主体	実施時期
地産地消型再生可能エネルギー面的利用等推進事業費補助金（エネルギーシステムモデル構築事業）	資源エネルギー庁	H27～H28年度
地域の特性を活かしたエネルギーの地産地消促進事業費補助金（分散型エネルギーシステム構築支援事業）	資源エネルギー庁	H29～H30年度
地産地消型再生可能エネルギー面的利用等推進事業（再生可能エネルギー熱利用高度複合システム実証事業）	資源エネルギー庁	H26～H29年度
地域の特性を活かしたエネルギーの地産地消促進事業費補助金（再生可能エネルギー熱事業者支援事業）	資源エネルギー庁	H30年度
スマートコミュニティ導入促進事業費補助金（スマートコミュニティ導入促進事業）	資源エネルギー庁	H23～H30年度
次世代エネルギー技術実証事業費補助金（次世代エネルギー技術実証事業）	資源エネルギー庁	H23～H26年度

事業名	実施主体	実施時期
次世代エネルギー・社会システム実証事業費補助金（次世代エネルギー・社会システム実証事業）	資源エネルギー庁	H23～H26 年度
二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金（自立・分散型低炭素エネルギー社会構築推進事業）	環境省	H26～H28 年度
地域連携・低炭素水素技術実証事業	環境省	H27～H30 年度
二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金（防災減災・低炭素化自立分散型エネルギー設備等導入推進事業）	環境省	H28 年度
二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金（木質バイオマス資源の持続的活用による再生可能エネルギー導入計画策定事業）	環境省	H28～H30 年度
地域経済循環創造事業交付金（分散型エネルギーインフラプロジェクト）	総務省	H26～H30 年度
二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金（再生可能エネルギー電気・熱自立的普及促進事業）	環境省	H28～H30 年度
サステナブル建築物等先導事業	国土交通省	H27～H30 年度
国際競争拠点都市整備事業	国土交通省	

表 1-4 再生可能エネルギー等に関する既存のガイドライン等

名称	エネ種	解説内容	作成主体	作成時期
再生可能エネルギー事業支援ガイドブック	全般	主に関連許可 可手続	資源エネルギー庁	毎年更新
大規模太陽光発電システム導入の手引書	太陽光	主に企画立 案・事業検討 段階	NEDO	平成 23 年 3 月
バイオマスエネルギー地域自立システムの導入要件・技術指針	バイオマス		NEDO	平成 29 年 9 月
バイオマスエネルギー導入ガイドブック	バイオマス		NEDO	平成 29 年 2 月 9 日情報更新
木質バイオマスボイラー導入・運用にかかわる実務テキスト	バイオマス		環境エネルギー普 及(株)	平成 25 年 6 月
下水熱利用マニュアル(案)	下水熱		国土交通省	平成 27 年 7 月
事業計画策定ガイドライン(太陽光発電)	太陽光	主に設計・施 工・運用段階	資源エネルギー庁	平成 30 年 4 月
事業計画策定ガイドライン(風力発電)	風力		資源エネルギー庁	平成 30 年 4 月
事業計画策定ガイドライン(水力発電)	水力		資源エネルギー庁	平成 30 年 4 月
事業計画策定ガイドライン(地熱発電)	地熱		資源エネルギー庁	平成 30 年 4 月
事業計画策定ガイドライン(バイオマス発電)	バイオマス		資源エネルギー庁	平成 30 年 4 月
下水熱ポテンシャルマップ(広域ポテンシャルマップ)作成の手引き	下水熱		国土交通省	平成 27 年 3 月

名称	エネ種	解説内容	作成主体	作成時期
下水熱ポテンシャルマップ（詳細ポテンシャルマップ）作成の手引き	下水熱		国土交通省	平成 27 年 3 月
官庁設備における地中熱利用システム導入ガイドライン（案）	地中熱		国土交通省	平成 25 年 10 月
太陽光発電設備のリサイクル等の推進に向けたガイドライン（第二版）	太陽光		環境省	平成 30 年 12 月
地中熱利用にあたってのガイドライン 改訂増補版	地中熱		環境省	平成 30 年 3 月
木質バイオマスボイラー導入指針	バイオマス		(株)森のエネルギー研究所	平成 24 年 3 月
業務用太陽熱利用システムの設計ガイドライン	太陽熱		NEDO	平成 21 年
既設砂防堰堤を活用した小水力発電ガイドライン（案）	小水力		国土交通省	平成 22 年 2 月
小水力発電設置のための手引き	小水力		国土交通省	平成 28 年 3 月
地域冷暖房技術手引書 改訂第 4 版	面的利用		都市環境エネルギー協会	平成 25 年 11 月
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、風力、小水力	主に金融機関向け	環境省	平成 30 年 3 月

1.2 対象事業

資源エネルギー庁においては、分散型エネルギーシステムにおけるエネルギーの供給形態や利用形態について、以下のように定義しています。

図 1-2、図 1-3 に示すように、本ガイドブックにおいてはこれらの供給形態や利用形態によって対象とする事業を限定せず、事業を検討する事業者の方々に幅広く活用いただくことを想定しています。図 1-4 に対象とする地産地消の分散型エネルギーシステムの例をイメージとして示しています。

- 「分散型エネルギー」とは、比較的小規模で、かつ様々な地域に分散しているエネルギーの総称であり、従来の大規模・集中型エネルギーに対する相対的な概念
- 分散型エネルギーには、①使用する創エネルギー機器の別、②電気・熱といったエネルギー形態の別、③機器単体か、複数機器の組合せで使用するのかの別など、様々な形態が存在
- さらに、分散型エネルギーの利用形態についても、①分散型エネルギーの設置された施設内で利用されるケース（自産自消）、②分散型エネルギーの近接地で面的に利用されるケース（面的利用）、③FIT 売電等により系統ネットワークを通じ遠隔地で利用されるケースが存在
- このように、地域の特性や需要の形態等に合わせて様々な分散型エネルギーシステムが構成されており、「分散型エネルギー」といっても一様ではないことに留意が必要

（出所）総合資源エネルギー調査会 長期エネルギー需給見通し小委員会（第 6 回会合） 資料 1



図 1-2 分散型エネルギーシステムにおけるエネルギーの供給形態
 (出所) 総合資源エネルギー調査会 長期エネルギー需給見通し小委員会 (第6回会合) 資料1

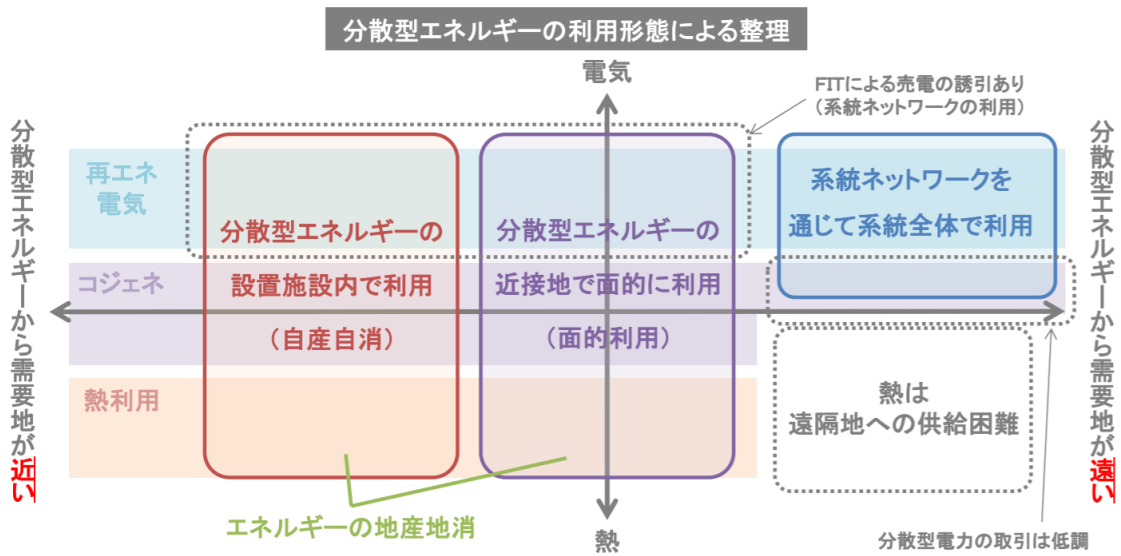


図 1-3 分散型エネルギーシステムにおけるエネルギーの利用形態
 (出所) 総合資源エネルギー調査会 長期エネルギー需給見通し小委員会 (第6回会合) 資料1

表 1-5 本ガイドブックにおいて対象とする分散型エネルギーの供給形態・利用形態

エネルギーの供給形態	エネルギーの利用形態
<p>以下に示す供給形態の別によらず本ガイドブックの対象とする</p> <ul style="list-style-type: none"> • 使用する創エネルギー機器（単数/複数、エネルギー種） • 電気・熱といった二次エネルギーの形態 	<p>以下に示す利用形態の別によらず本ガイドブックの対象とする</p> <p>ただし、FIT 売電のみを行う事業は対象外とする</p> <ul style="list-style-type: none"> • 分散型エネルギーの設置された施設内で利用（自産自消） • 分散型エネルギーの近接地で面的に利用（面的利用）

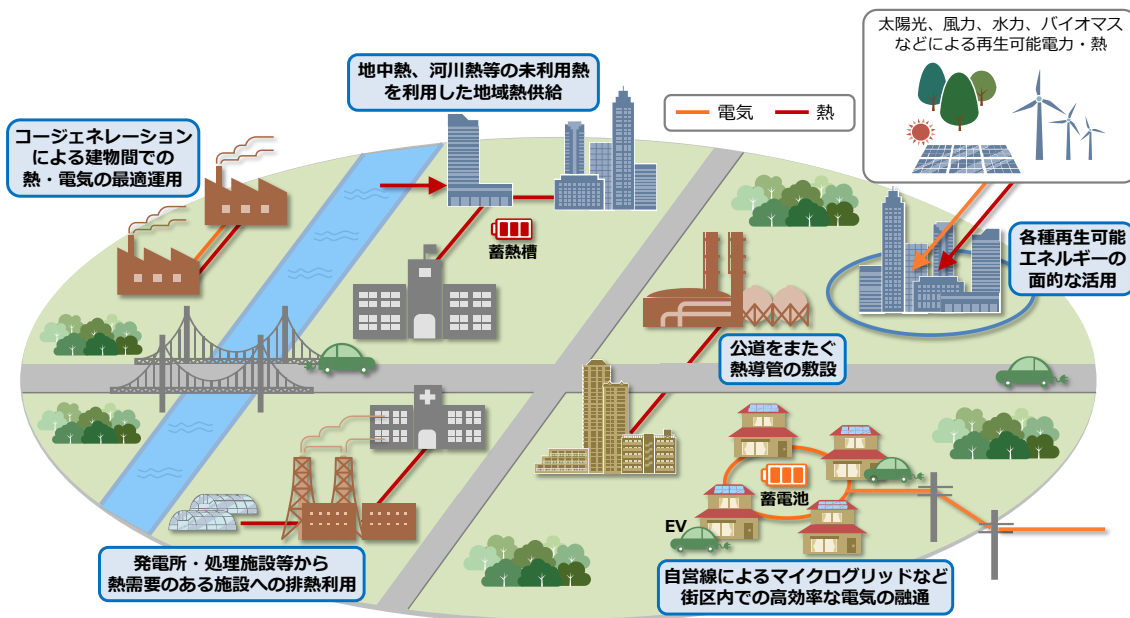


図 1-4 地産地消の分散型エネルギーシステムのイメージ図

1.3 対象者

分散型エネルギーシステムを構築するに当たっては、主体となる構築事業実施者に加え、図 1-5 に示すような多くのステークホルダーが存在します。本ガイドラインでは、主体となる事業実施者が自分以外の他のステークホルダーとどのような協力・調整が必要となるかといった観点から記載しています。

そのため、本ガイドブックは対象者を限定するものではありませんが、主体となる事業者の目線から見た内容となっています。

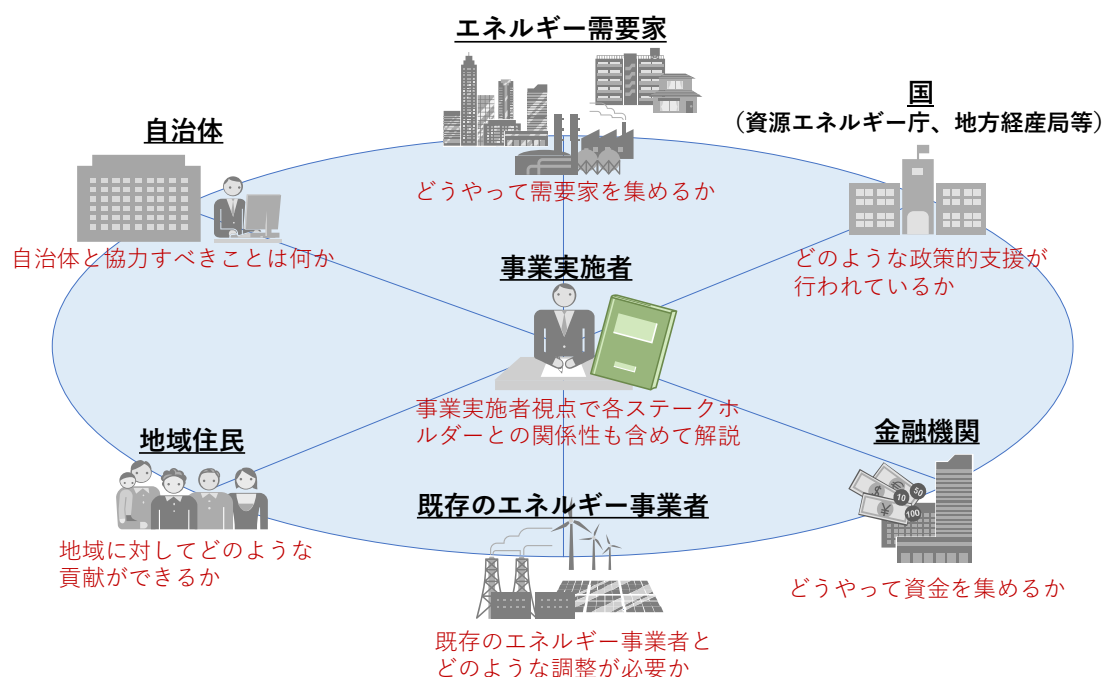


図 1-5 本ガイドブックにおいて想定する対象者と事業のステークホルダー

1.4 本ガイドブックの使い方

本ガイドブックは、本章におけるガイドブックの趣旨に加え、地産地消の分散型エネルギーシステムの意義（2章）、分散型エネルギーシステム構築事業の計画段階において考慮すべき事項（3章）、事業の設計・施工段階で考慮すべき事項（4章）、事業の運用段階で考慮すべき事項（5章）、分散型エネルギーシステムの簡易収支計算ツール（6章）などについて解説を行っています。

1.1.1 に記載したとおり、特に焦点を当てている計画段階における解説については、考慮すべき事項を横断的に記載していますが、この計画段階においてもいくつかの検討ステップが存在します。3.1以降では、図 1-6 に示すような5つのステップについて、それぞれの段階で検討すべき事項について項目を立て、原則として独立した解説を行っています。そのため、本ガイドブックの活用にあたっては、章立てに従って順番に読んでいく必要はありません。もちろん、すべての項目について一読いただくことが望ましいですが、自分がどのステップにおいて何を知りたいのかという視点から項目を選び、その項目のみを参照していただくことが可能となっています。

例えば、既に構築するエネルギーシステムの仕組みは決まっているなど、図 1-6 とは異なるステップで検討を進められるケースについては、後述する図 3-1 を3章の目次として活用していただくことが可能となっています。

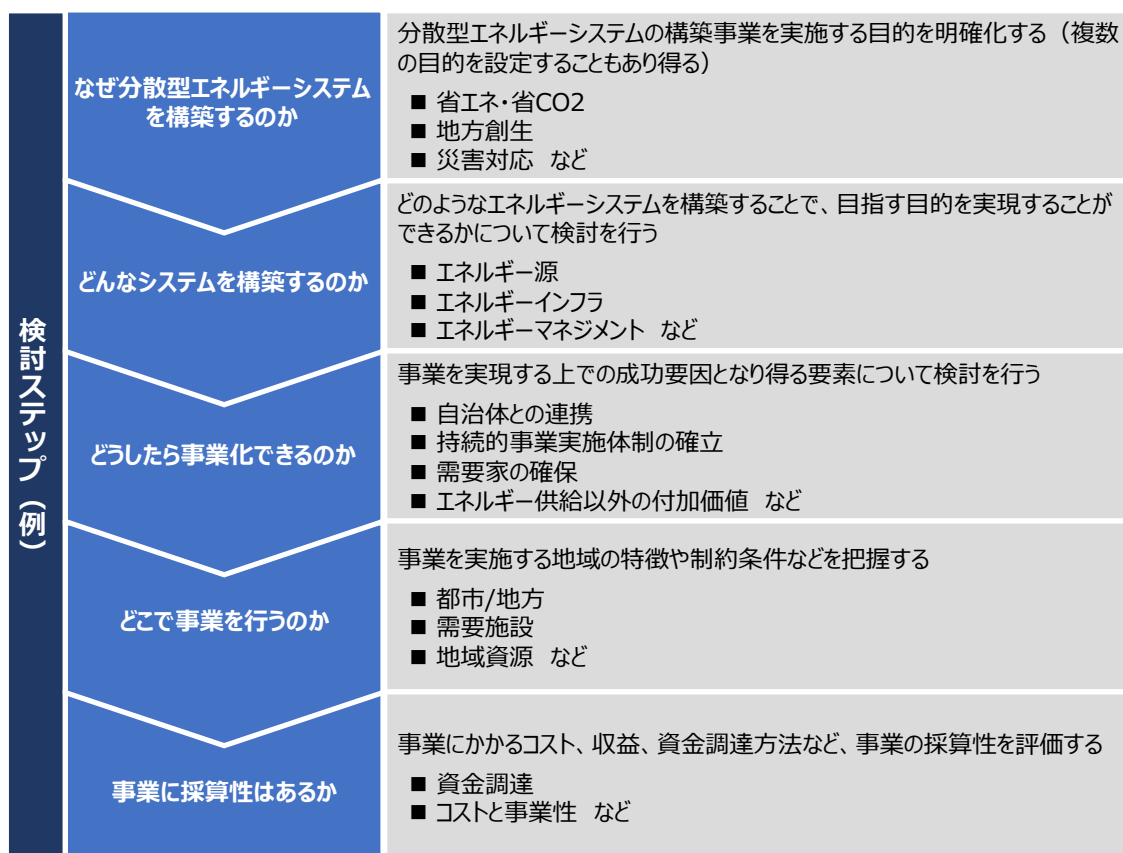


図 1-6 事業の計画段階において想定される検討ステップごとに考慮すべき事項

2. 地産地消の分散型エネルギーシステムの意義

2.1 連携・協力による意義・効果の最大化

地産地消の分散型エネルギーシステムを構築することは、「国にとっての政策的な意義」、「自治体や地域住民にとっての地方創生・地域活性化の意義」、「エネルギーの供給・送配を行う／マネジメントを行う／供給を受ける事業者にとっての経済面・環境面での意義」といったように、その主体によってさまざまな意義が存在します。

一方で、図 2-1 に示すようにこれらの各主体にとっての意義は相互に関連するものであり、国、自治体や地域住民、事業者のそれぞれが個々に取り組むのではなく、各者が連携・協力して事業を推進することで、計画段階から事業化、運用に至るまでの各段階における様々な課題の克服につながるとともに、分散型エネルギーシステムを構築することの意義を最大化させることができます。

次頁以降では、国、自治体・地域住民、事業者といった3主体から見たそれぞれの意義やメリットについて記載します。ただし、各主体の意義についてもそれぞれが独立して存在するのではなく、国として、自治体として、事業者としてのそれぞれのメリットが、各主体の持続的な発展に寄与するものであると考えることができます。すなわち、分散型エネルギーシステムの構築は、各主体のSDGsを実現するための手段の一つであると位置づけることもできます。

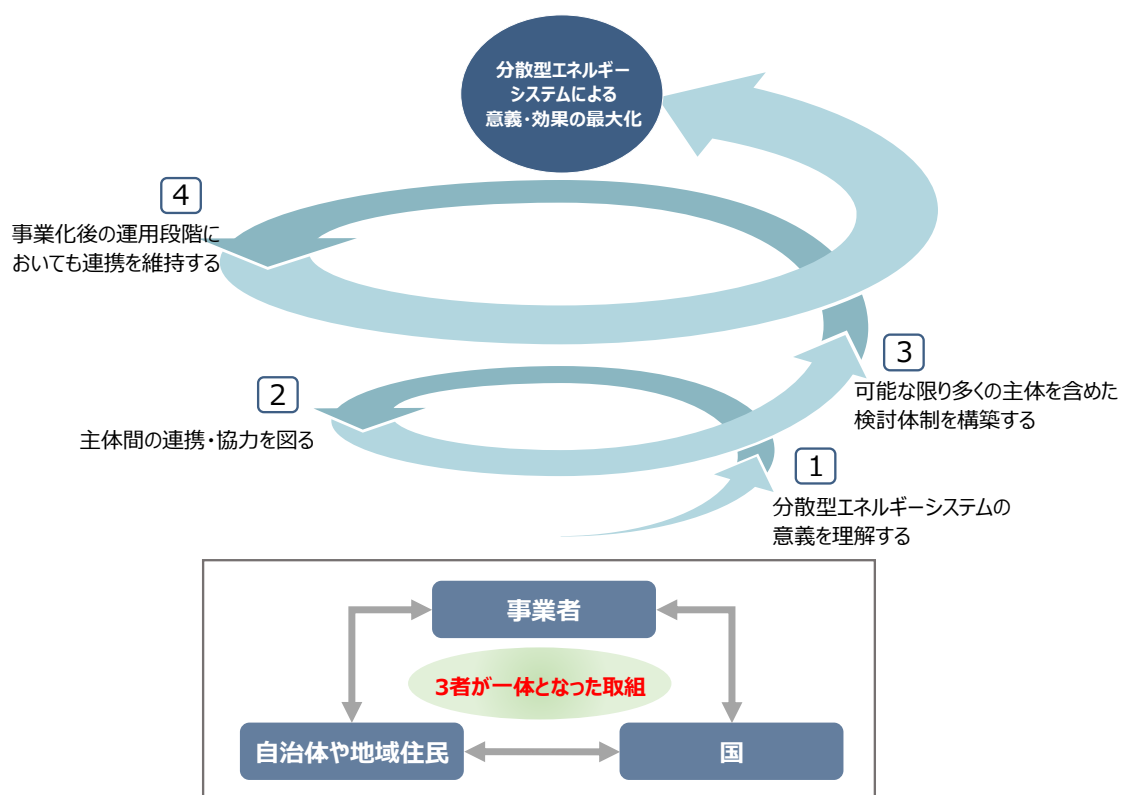


図 2-1 各主体の連携・協力による分散型エネルギーシステムの意義・効果の最大化

2.2 国にとっての意義

エネルギー政策の原則として、前述した 3E+S の考え方に従い、特に 3 つの E (安定供給：Energy Security、経済効率性：Economic Efficiency、環境適合性：Environment) の視点から分散型エネルギーシステムの意義を考えると、図 2-2 に示すように、安定供給に対する非常時のエネルギー供給源の確保、経済効率性や環境適合性に対するエネルギーの効率的利用が挙げられます。

また、3E+S の各要素に横断的に関わる付加的な意義として、地域活性化（自治体・地域住民にとっての意義と同様）、エネルギー供給構造の柔軟化、系統負荷の軽減なども国にとっての意義として位置づけることができます。

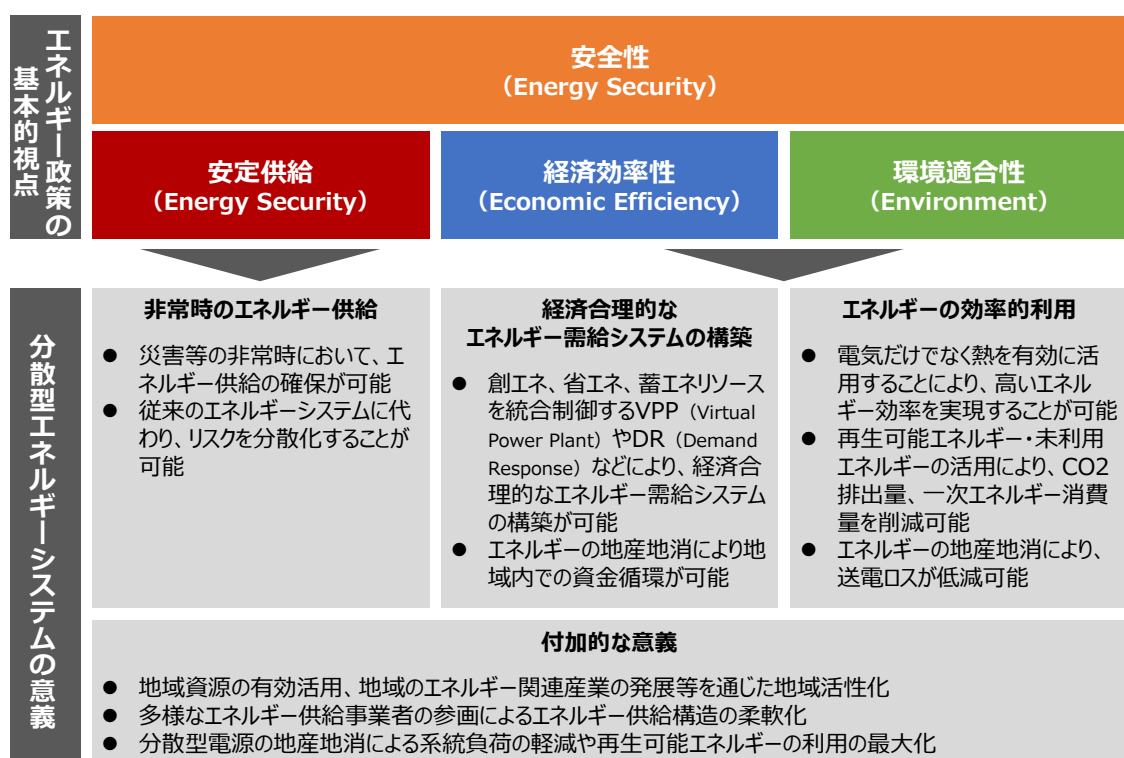


図 2-2 国にとっての分散型エネルギーシステムの意義

2.3 自治体、地域住民にとっての意義

地方創生に向けた地域の抱える課題としては、「住民サービスの質の向上」、「基幹産業の育成」、「人口減少の抑制」、「地域特性の活用」などが存在します。このような課題に対して、分散型エネルギーシステムが貢献する例としては、図 2-3 に示すように LCP/BCP への貢献、雇用の創出、地域ブランドの確立などが挙げられます。

自治体や地域住民との連携や協力を求める際には、このような事業の実施による意義・メリットを明確にして訴求することが重要であり、分散型エネルギーシステム構築の計画段階から事業の目的の一つに位置づけておく必要があります。

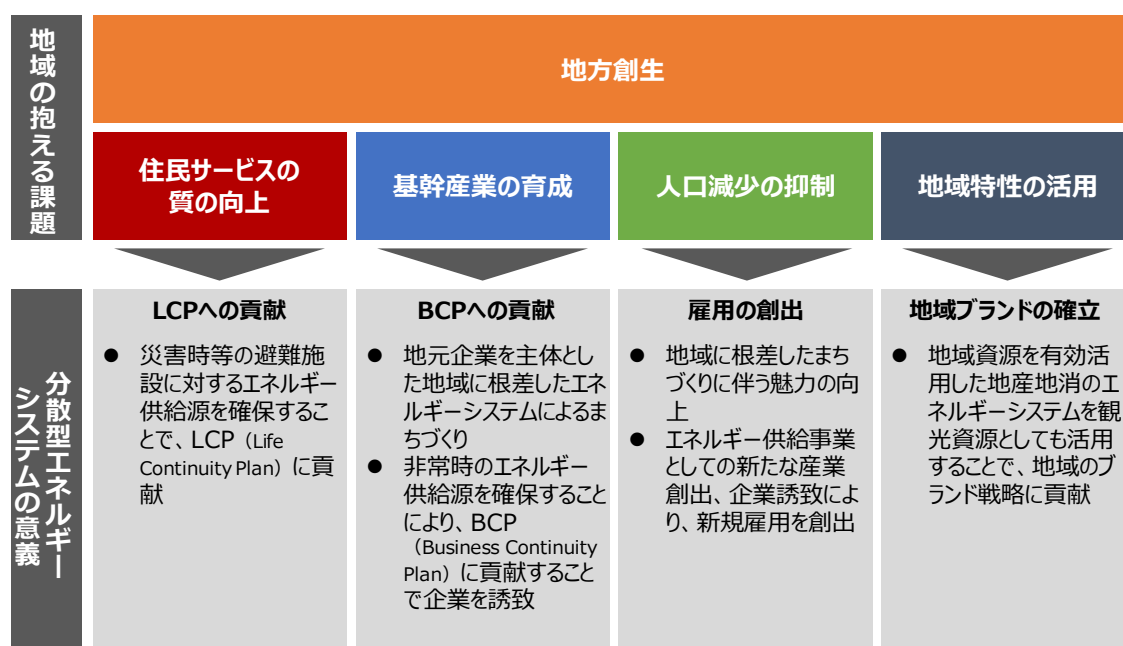


図 2-3 自治体、地域住民にとっての分散型エネルギーシステムの意義

2.4 事業者にとっての意義

事業者にとっての意義は、分散型エネルギーシステムの構築において、どのような役割を担う事業者かによって異なります。具体的には、図 2-4 に示すように、エネルギーの供給・送配を行う主体やエネルギーのマネジメントを行う主体においては、事業機会の拡大や自らの BCP への貢献が挙げられます。また、系統依存度の軽減による系統増強費用・老朽化対策費用の回避が可能となります。エネルギーの供給を受ける主体においては、省エネ・省CO2・省コストに加え BCP の確立にもつながります。

事業を実施する側であるエネルギーの供給・送配を行う主体やマネジメントを行う主体にとっての意義はもちろんのこと、特に重要となるのはエネルギーの供給を受ける主体にとっての意義を如何に明確にし、それを訴求して需要家を集めるかという点です。この需要家の確保は分散型エネルギーシステムの構築事業を成功させるうえで、最も重要な課題の 1 つでもあり、需要家に対して何をアピールする事業なのかということを明確にして計画を立案することが求められます。

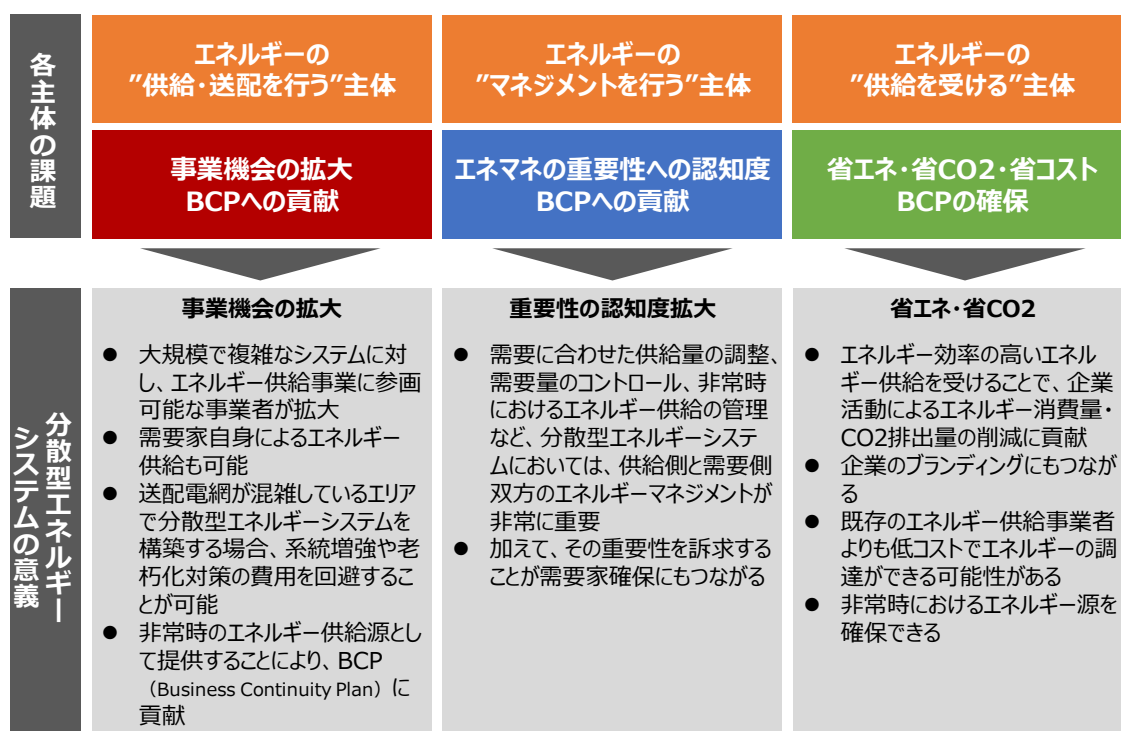


図 2-4 事業者にとっての分散型エネルギーシステムの意義