

<奨励賞受賞論文>

自治体主導の地域エネルギー事業の事業化要因分析及び展開・
普及に向けた政策研究

Study on promoting factors and policy research for development of local
government initiatives-local energy projects

京都大学大学院 地球環境学舎 博士後期課程 青 山 光 彦
Kyoto University Graduate School of Global Environmental Studies

Mitsuhiko AOYAMA

ABSTRACT:

In this study, in the local energy projects by local government initiatives, 46 projects of distributed energy infrastructure projects from conception / planning to commercialization are targeted, and the process of examination, process for commercialization, etc. are shown in chronological order. Tracing, conducting a cross-sectional and systematic analysis of factors that succeed in commercialization and factors that hinder commercialization through questionnaire survey and hearing survey, and clarifying the direction of policies and efforts required for the development and dissemination of local energy projects by local government initiatives did.

Then, based on the analysis of commercialization factors, I got the implication that “creation of commercialization driving force and guarantee of effectiveness”, “securing of players with know-how”, “involvement of related parties by administrative leadership”, “utilization of specialized human resources” and “flexibility such as review and cooperation of various plans”.

As the direction of policies and efforts required to promote commercialization, “dissemination of information on the platform and presentation of merits”, “human resources obtained by maintenance and fostering of network connections (social capital)” and “dispatch and training of specialists in the energy business” were derived.

キーワード：自治体主導、地域エネルギー事業、事業化要因、政策研究

Keywords: Local government's initiative, Regional energy business, promoting factors, policy research

1 はじめに

近年、SDGs、パリ協定、2050年の温室効果ガス80%削減の長期目標のもと、脱炭素イノベーションによる地域社会・経済システムの変革が不可避な状況となっている〔環境省、2019〕。また、環境省の第五次環境基本計画では、SDGsやパリ協定といった世界的な脱炭素化の潮流と我が国が抱える課題である環境・経済・社会の統合的向上に向けて、各地域がその特性に応じて、地域資源を活かし、自立・分散型の社会を

形成しつつ、近隣地域と地域資源を補完し、支え合うことで「地域循環共生圏」を創造することを掲げている〔環境省、2018〕。

地方公共団体においても、低炭素型の都市・地域づくりの推進、エネルギーの面的利用の促進〔環境省、2016〕や、地域新電力等の推進〔環境省、2018〕による、地域の低炭素化の自立的普及、地域循環共生圏の実現への加速が期待されているところである。

2 先行研究

こうした中で、地域資源を活用し、地方公共団体が主導しながら、再生可能エネルギーを活用した事業に係る実態調査や導入に向けた政策のあり方、事業化を促進する要因に係る考察、都道府県や市区町村の役割などに着目したものなど、いくつか既往研究として報告されている。

例えば、加藤ら〔2006〕は、地域政策からみた新エネルギー事業の実態と事業化促進要因に関する考察を行っており、自治体が事業化主体となった事業を対象として、地域新エネルギービジョンを分析対象としてその事業数に着目した分析を行っている。しかし、分析当時は、実施事業において太陽光発電が圧倒的に多く、再生可能エネルギー（以下、「再エネ」という。）の普及政策の環境が現在と大きく異なっており、対象となる再エネの種類や政策環境の異なる現在における事業化要因の分析を行うことは、分析結果を誤った方向に導く恐れがある。

八木〔2017〕は、再エネ政策における都道府県の役割に着目し、長野県と大分県を事例として、再エネ政策のガバナンス的要素とそれを反映した支援機能に着目した分析を行っている。しかし、あくまで都道府県の役割について分析と検討にとどまっており、市区町村などの地方自治体の役割についての分析は行っていない。

白井〔2018〕は、地域主導の再生可能エネルギー導入において先進地である長野県飯田市及び滋賀県湖南市において住民アンケートにより再エネによる地域社会の社会経済システムの変革を図る構造的再生への期待と実態の評価、再エネへの関与の実態と今後の意向を明らかにし、地域における関連施策のあり方を検討している。しかし、分析の視点が、地域主導での再エネ導入において、地域住民による再エネへの関与の促進に関する分析である。

藤井ら〔2015〕は、地域における再生可能エネルギー利用の実態と課題について、全国市区町村アンケートの結果から、地域における再エネ利用の実態と課題の把握、求められる国の政策対応等について検討を行っている。しかし、基礎自治体に関するアンケートの一

次集計結果による分析にとどまり、現地調査などによる深掘調査が期待されるところである。

石倉ら〔2015〕は、都道府県単位で見た再生可能エネルギー利用の特徴と課題について、全国市区町村アンケート結果から分析を行っており、自治体自ら事業主体になるなどの自治体の果たしうる役割は大きく、再エネ利用時の課題や再エネの政策にかかる基礎自治体の役割などにも言及されている。しかし、分析時に都道府県単位で回答を集約しており、市区町村別の特色を生かした政策検討には至っていない。

そこで、本研究では、現状の再エネ政策の下での自治体主導のエネルギー事業の事業化要因の分析及び基礎自治体として都道府県だけではなく、市町村レベルの事業主体の事業も含むものとし、構想・計画策定から事業化の段階まで具体的に遷移している事業を対象として、時系列をたどり、構想・計画策定時からその後の動向について、事業化要因及び阻害要因を横断的・体系的に整理し具体化するとともに、自治体主導のエネルギー事業の展開・普及に向けて求められる政策・取組の方向性について明らかにすることを目的とする。

3 方法

1) 対象とするエネルギー事業

本研究で対象とする自治体主導のエネルギー事業は、分散型エネルギーインフラ整備の促進を目指して、2014年度から実施されている総務省の分散型エネルギーインフラプロジェクトである。

2014年度から2018年にわたって総務省が採択してきた分散型エネルギーインフラプロジェクトは表1の通りであり、各団体がマスタープランを策定している。

本研究では、これら46の事業を検討対象とした（以下、「対象46事業」という。）。

2) 調査方法

本研究では、分散型エネルギーインフラプロジェクトの構想・計画策定時からその後の計画の事業化進捗について、策定当時から引き継がれた担当者への書面調査ならびに、WEB会議調査・現地往訪調査などに

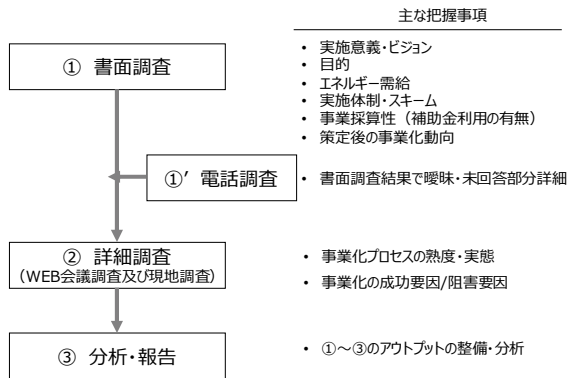
表1 対象とするエネルギー事業

採択年度	採択自治体
2014年度	北海道石狩市、北海道下川町、青森県弘前市、岩手県八幡平市、山形県、栃木県、群馬県中之条町、静岡県富士市、大阪府四條畷市、兵庫県淡路市、鳥取県鳥取市、鳥取県米子市、長崎県対馬市、鹿児島県いちき串木野市
2015年度	北海道豊富町、秋田県大潟村、山形県最上町、群馬県前橋市、山梨県甲斐市、三重県南伊勢町、滋賀県湖南市、兵庫県神戸市、岡山県津山市、熊本県南関町、熊本県小国町、鹿児島県西之表市、鹿児島県長島町、沖縄県浦添市
2016年度	北海道弟子屈町、福島県喜多方市、茨城県つくば市、岐阜県八百津町、京都府城陽市、岡山県真庭市、大分県豊後大野市、宮崎県川南町、熊本県水俣市、鹿児島県出水市、沖縄県北中城村
2017年度	北海道札幌市、秋田県八郎潟町、山口県宇都市、大分県竹田市
2018年度	福島県、長野県中野市、静岡県浜松市

(出所) 総務省資料を基に著作作成

による詳細調査を行った。これにより、確実に時系列でいつ誰がどのような経緯で事業化が進んだのか、あるいは阻害され事業がとん挫したのかが把握できる。

具体的な調査フローは図1の通りである。



(出所) 著作作成

図1 調査フローと把握事項

(1) 書面調査

書面調査については、事業化成功要因・阻害要因把握の詳細調査に向けた基礎的・網羅的情報を入手することを目的として、対象46事業に対して、効率的な運用のため、エクセル形式のメール発送によるアンケート調査を実施した。書面調査の実施概要は表2の通りである。

なお、マスタープランにおける取組内容の分析の枠組みは、地域の課題解決の視点・地域のめざすべき姿の視点から、「中長期的な目線で地域課題解決に資するビジョンが描かれているか」という点及び、「事業継続が担保された取組内容となっているか」という点

表2 書面調査の実施概要

項目	内容
目的	・ 事業化成功要因・阻害要因把握の詳細調査に向けた基礎的・網羅的情報を入手する。
対象	・ 対象46事業
内容	1. 現状把握 ・ マスタープランに関する経緯・検討内容について (策定年度・経緯・災害対応の考え方・都道府県の関与) ・ マスタープランに関する経緯・検討内容について (策定年度・経緯・災害対応の考え方・都道府県の関与) ・ マスタープラン策定後の状況 (事業化段階・関係部門・事業化要因・阻害要因) ・ 活用した補助制度 ・ マスタープランに対する見直し・変更 2. マスタープランにおける取組内容 ・ 実施意義・ビジョン ・ 目的 ・ エネルギー需給 (エネルギー需要・エネルギー供給) ・ 実施体制・スキーム ・ 事業採算性 (初期投資・補助金額・収入・支出・収支)

(出所) 著作作成

で設定するとともに、マスタープラン策定後の動向も把握した。そのため、書面調査においては、事業化にかかるバリューチェーンや、ビジネスモデル・キャンバスの考え方を参考にして、1) 実施意義・ビジョン、2) 目的、3) エネルギー需給、4) 実施体制・スキーム、5) 事業採算性について、(以下、「分析軸」という。)という項目に沿って、図2の通り分析項目を設定し、書面にて設問を設けて、マスタープラン内容を把握・分析を狙いとした。

分析の視点		分析軸
事業化にかかわる視点 / 課題の切り口	中長期的な目線で地域課題解決に資するビジョンが描かれているか	1) 実施意義・ビジョン ・ 地域が抱えている課題は何か ・ 取組の実施意義は何か ・ 中長期的な目線・地域課題の解決は何か ・ 地域課題解決のコンセプトとの整合はあるか
	事業化の取組と目的が整合しているか	2) 目的 ・ 取組が中長期的な事業化環境とどう関係しているか ・ 非常時対応が図られているか
	事業化の取組と目的が整合しているか	3) エネルギー需給 ・ 中長期的なエネルギー資源調達方法が確立されているか ・ 需要想定と供給能力のバランスはどうか ・ エネルギー供給源・インフラ施設・機器は安定的に確保できるか ・ 利用者への訴求ポイントはあるか
	事業化の取組と目的が整合しているか	4) 実施体制・スキーム ・ 実施主体が明確になっているか ・ 関係者 (自治体・国・事業者・住民等) の役割・責任分担が明確か (市民・担当地域) ・ 事業全体を統括・推進する体制が確立されているか (市民・担当地域) ・ 運営管理の仕組みがどうなっているか
	事業化の取組と目的が整合しているか	5) 事業採算性 ・ 中長期的な資金調達構造がどうなっているか ・ 一定の収益確保確保状況がどうなっているか ・ コスト削減の工夫は何か ・ (立ち上げ期を除いて) 独立採算で自走できるような収支計画か ・ 事業リスクと対応策はどうか ・ 剰余金の再投資の計画は明確か
策定後の動向		6) 事業化プロセス ・ マスタープラン策定以降の動向・ステージ (FS/設計/関係者調整etc) か ・ 活用した補助金メニューは何か ・ マスタープラン策定後、見直し・変更はあるか・その理由は何か

(出所) 著作作成

図2 書面調査の分析軸

(2) 詳細調査

詳細調査については、書面調査・電話調査で把握しきれない内容について、WEB会議もしくは現地往訪によるヒアリング調査により意見聴取を行った。ヒアリングでは分析軸にそって実態を把握し、事業化にかかる成功要因・阻害要因を具体的に明らかにした。詳細調査の実施概要は表3の通りである。

表3 詳細調査の実施概要

項目	内容
目的	・マスタープランについて書面調査・電話調査で把握しきれない詳細を把握する。
対象	対象 46 事業 うち、事業化成功団体 5 団体、事業化阻害団体 5 団体には、現地往訪による調査を実施 事業化成功団体： （栃木県 / 滋賀県湖南市 / 鳥取県鳥取市 / 大分県豊後大野市 / 沖縄県浦添市） 事業化阻害団体： （北海道札幌市 / 茨城県つくば市 / 静岡県浜松市 / 兵庫県神戸市 / 鹿児島県西之表市）
内容	1 マスタープラン詳細化 1) 実施意義・ビジョンについて以下の観点でご教示ください。 ①地域が抱えている課題は何か ②取組の実施意義は何か ③中長期的にめざしたい地域の姿は何か ④地域版 SDGs のコンセプトとの整合はあるか 2) 目的 について以下の観点でご教示ください。 ①事業の取組と目的が整合しているか ②取組が中長期的な事業環境をとらえたものになっているか ③非常時対応が含まれているか 3) エネルギー需給について以下の観点でご教示ください。 ①中長期的なエネルギー資源調達方法が確立されているか ②需要想定と開拓リスクの方策は何か ③エネルギー供給資源・インフラ施設・機器は安定的に確保できるか ④利用者への訴求ポイントは何か 4) 実施体制・スキームについて以下の観点でご教示ください。 ①実施主体が明確になっているか ②関係者（自治体、国、事業者、住民等）の役割・責任分担が明確か ③事業全体を統括・推進する体制が具体的か（首長・担当職員 etc） ④進捗管理の仕組みがシステムとして機能しているか 5) 事業採算性について以下の観点でご教示ください。 ①中長期的な資金調達構造がどうになっているか ②一定の収益規模確保状況はどうになっているか ③コスト抑制の工夫は何か ④独立採算で自走できるような収支計画か ⑤事業リスクと対応策はどうになっているか ⑥剰余金の再投資の方針は明確か 2 事業化成功・阻害要因の検討 （事業化した団体向け） 1) マスタープラン策定以後、事業化に至ったプロセス（実施項目及び期間）はどのようなスケジュール感についてご教示ください。 － FS 調査 －協議会等の立上げ（官民連携組織の組成） －事業者選定 －設計・施工 －運用・事業拡大 2) 事業化を加速化させた要因・成功要因と考えられる事項は何かご教示ください。 ：ビジョン・目的 [情報] －必要性・賛同の得られる取組 ：エネルギー需給 [モノ] －安定安価なエネルギー源の確保 －長期的安定需要の確保 －既存販路の活用による顧客開拓 ：実施体制・スキーム [ヒト] －首長のトップダウン －プラットフォーム組織・ステークホルダー巻き込み ：事業採算性 [カネ] －補助金の採択

項目	内容
	（事業化していない団体向け） 1) マスタープラン策定後の現在の状況についてご教示ください。 ※1 マスタープラン詳細の項目に沿って変更内容等の確認 2) 事業化を阻害した要因として考えられる事項は何かご教示ください。 ※書面調査での回答を踏まえ、より固有名詞・実態について把握する趣旨 ・エネルギー需給面 [モノ] －設備の信頼性 －需要の確保 / 供給源の確保 －利用者への差別性・訴求ポイント ・実施体制・スキーム [ヒト] －民間の巻き込み －庁内キーパーソンの異動 ・事業採算性 [カネ] －事業収支バランス －補助金の獲得 / 投融資の獲得 ・ビジョン・目的 [情報] －取組意義の見直し

（出所） 著者作成

4 結果

1) 書面調査結果

(1) 事業化段階の区分

書面調査の結果、対象 46 事業の事業化段階の区分を整理すると表 4 の通りである。

事業化（つまり「事業開始」、「一部事業開始」、「事業着手（設計・施工段階）」となる事業）は、18 事業（約 39%）であり、事業化調整中（つまり「事業化調整中（事業化に向けた追加の調査を実施中）」、「事業化調整中（事業化に向けた関係機関との調整中）」、「事業化調整中（補助金申請中）」、「継続調査中（マスタープランの内容精査等の調整中）」となる事業）は、18 事業（約 39%）、事業化見合わせ（つまり「事業化を見合わせ若しくは断念」となる事業）は 10 事業（約 22%）という結果となった。

なお、マスタープランを策定した年度と、事業化した年度までの経過期間については、図 3 の通り、平成 29 年度に策定した団体から事業化した団体がいないものの、事業化割合とマスタープラン策定後の経過年数とで一定の相関があるといえる。

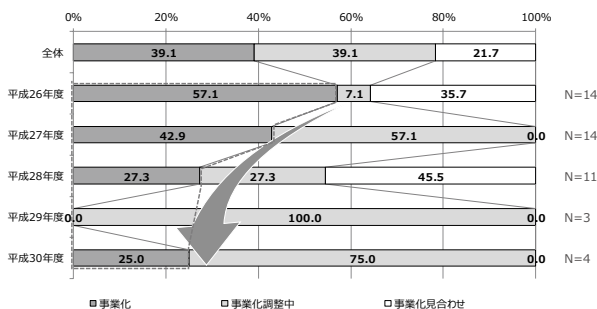
(2) 事業実施の目的

実施目的について、図 4 の通り「地域エネルギー事業による雇用の拡大」が最も多く、次いで「地域再エネ資源の利用率の増加」、「地域内の低炭素・脱炭素の徹底、温室効果ガス排出削減」が多く見られた。

表4 事業化段階の区分

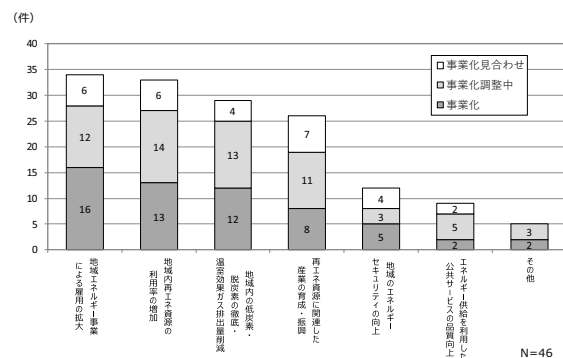
区分	詳細区分	団体名
事業化 【18】	A 事業開始 【2】	栃木県 / 滋賀県湖南市
	B 一部事業開始 【14】	北海道下川町 / 北海道豊富町 / 岩手県八幡平市 / 山形県 / 山形県最上町 / 群馬県前橋市 / 岐阜県八百津町 / 兵庫県淡路市 / 鳥取県鳥取市 / 鳥取県米子市 / 山口県宇部市 / 熊本県南関町 / 大分県豊後大野市 / 鹿児島県いちき串木野市
	C 事業着手（設計・施工段階）【2】	福島県喜多方市 / 沖縄県浦添市
事業化調整中 【18】	D 事業化調整中（事業化に向けた追加の調査を実施中）【2】	北海道弟子屈町 / 秋田県八郎潟町
	E 事業化調整中（事業化に向けた関係機関との調整中）【5】	北海道札幌市 / 北海道石狩市 / 山梨県甲斐市 / 長野県中野市 / 沖縄県北中城村
	F 事業化調整中（補助金申請中）【0】	—
	G 継続調査中（マスタープランの内容精査等の調整中）【11】	秋田県大潟村 / 福島県 / 静岡県浜松市 / 三重県南伊勢町 / 兵庫県神戸市 / 岡山県津山市 / 熊本県水俣市 / 熊本県小国町 / 大分県竹田市 / 鹿児島県西之表市 / 鹿児島県長島町
事業化見合わせ	H 事業化を見合わせ若しくは断念 【10】	青森県弘前市 / 茨城県つくば市 / 群馬県中之条町 / 静岡県富士市 / 京都府城陽市 / 大阪府四條畷市 / 岡山県真庭市 / 長崎県対馬市 / 宮崎県川南町 / 鹿児島県出水市

(出所) 著者作成（表中の数字は事業数）



(出所) 著者作成

図3 プラン策定年度×事業化段階：クロス分析



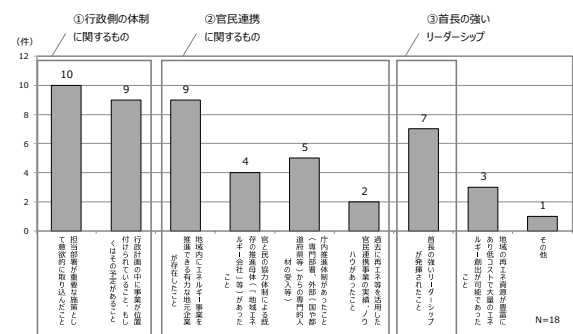
(出所) 著者作成

図4 事業の実施目的

(3) 事業化成功要因の分析

事業化成功要因として、図5の通り、①「担当部署の意欲的な姿勢」や「行政計画への位置付け」等の行政側の体制に関するもの、②「地域での有力な地元企業の存在」や「官民連携による推進母体」、「専門部署の設置や専門の人材の受入等」等の官民連携に関するもの、③首長の強いリーダーシップに大別される。

その中でも特に、①のうち「担当部署の意欲的な姿勢」、「行政計画への位置づけ」及び「地域での有力な地元企業の存在」を挙げる回答が多く見られた。



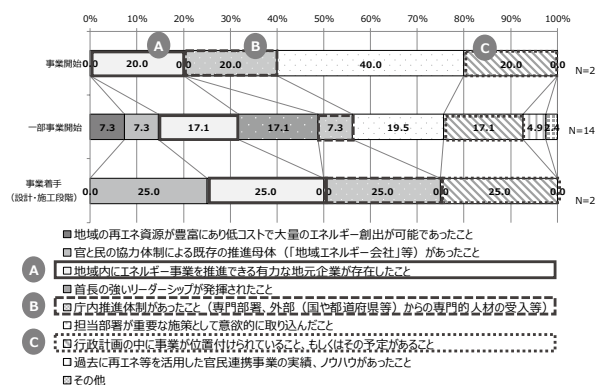
(出所) 著者作成

図5 事業化の成功要因

また、事業化段階ごとの事業化成功要因についてクロス分析を行った結果（図6）によれば、事業化した団体のうち、事業開始、一部事業開始、事業着手のいずれの段階でも共通した要因として挙げられているのが、A「事業推進を担う地元企業の存在」、B「庁内推進体制」、C「行政計画に事業が位置付けられている」である。また、事業化段階によっては、「担当部署の意欲」「既存の推進母体の存在」が差異のある要因として挙げられる。

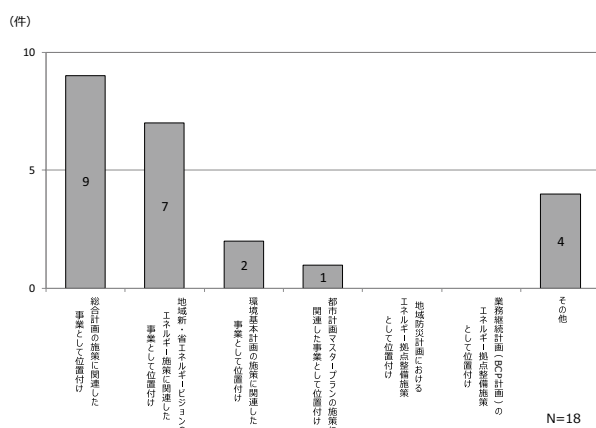
なお、事業化成功要因のひとつである「行政計画への位置付け」については、図7の通り、事業化した事業は、「総合計画の施策に位置付ける」ケースや、「地域新・省エネルギービジョンのエネルギー施策に位置付ける」ケースが多く見られた。

さらに、事業化成功要因のひとつである「地域での有力な地元企業の存在」については、図8の通り、事業の実施体制として、電力、ガス事業者のほか、金融機関などの参画が多くみられた。



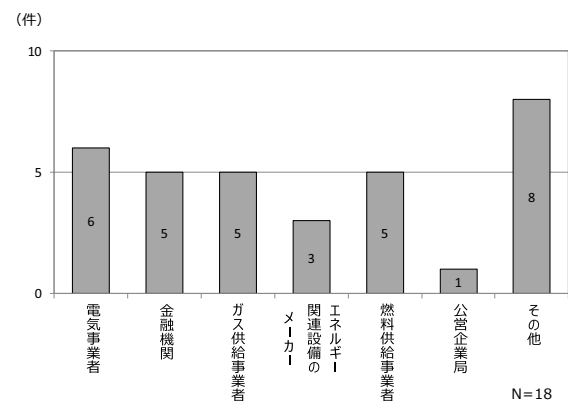
(出所) 著者作成

図6 事業化段階×事業化成功要因：クロス分析



(出所) 著者作成

図7 行政計画への位置づけ



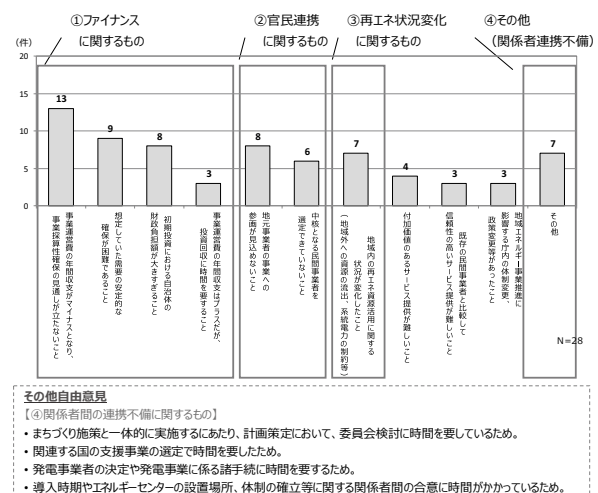
(出所) 著者作成

図8 事業に参画予定の事業者の種類

(4) 事業化阻害要因の分析

事業化阻害要因は、図9の通り多岐にわたるが、①「事業採算性の確保」や「需要の安定的な確保」、「初期投資における地方自治体の財政負担」等のファイナンスに関するもの、②「地元事業者の不参加」や「中核となる民間事業者の不在」等の官民連携に関するもの、③再生可能エネルギー活用に関する状況の変化に関するもののほか、④「マスタープラン策定後の調整に時間を要する」等の関係者間の連携不備に関するものに大別される。

の、③再生可能エネルギー活用に関する状況の変化に関するもののほか、④「マスタープラン策定後の調整に時間を要する」等の関係者間の連携不備に関するものに大別される。

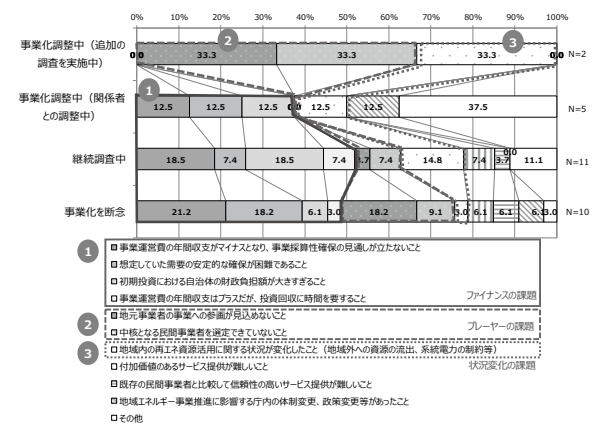


(出所) 著者作成

図9 事業化の阻害要因

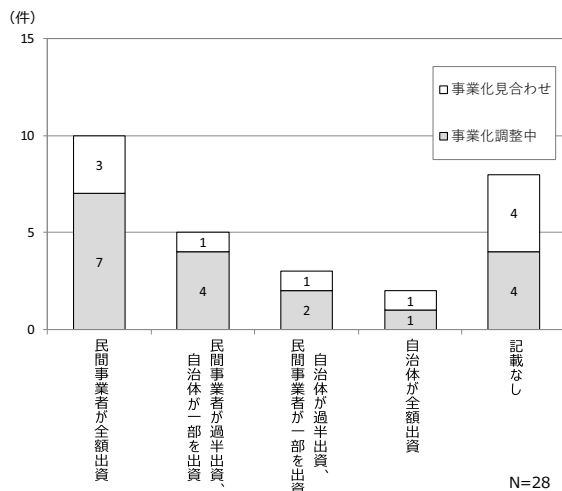
また、事業化段階ごとの事業化阻害要因についてクロス分析を行った結果（図10）によれば、1「ファイナンス面の課題」、2「プレーヤー確保の面の課題」、再エネをめぐる3「状況変化の課題」等が阻害要因として大きな影響を与えていることがわかる。また、事業化段階によっては、「プレーヤー確保」の中で、「地元事業者の参画」「中核となる民間事業者の選定」が大きく差異のある要因として挙げられる。

なお、事業化阻害要因のひとつである「地元事業者の不参加」や「中核となる民間事業者の不在」については、図11に示す通り、民間事業者が全額出資を想



(出所) 著者作成

図10 事業化段階×事業化阻害要因



(出所) 著者作成

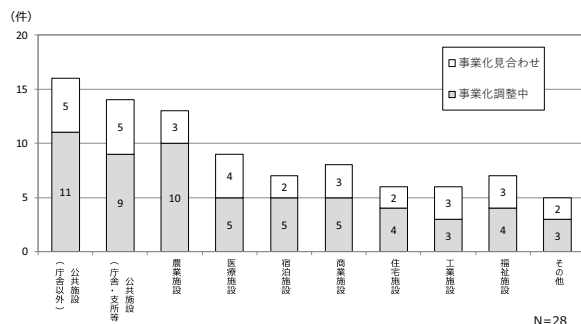
図11 地域エネルギー会社の出資形態

定したケースが最も多く、次いで民間事業者が過半出資し、自治体の一部出資するケースが多い。事業化した団体においても、民間事業者が全額もしくは過半出資したものが多くことがわかり、事業の担い手となりうる民間事業者の存在の重要性が浮き彫りになった。

さらに、事業化阻害要因のひとつである「安定な需要の確保」については、図12に示す通り、対象とする需要家に公共施設を掲げる事業が多くみられた。その他医療施設、農業施設、宿泊施設、商業施設なども需要家として多く位置づけられている。これは、公共施設が安定した需要家として事業主体に位置づけられ、事業採算性確保のベースを固める重要な需要家であると考えられていることがわかる。

2) 詳細調査結果

事業化成功要因及び阻害要因について、詳細調査により対象46団体にヒアリング調査をした結果について



(出所) 著者作成

図12 対象とする需要家の種類

て、分析軸に沿ってその要因を具体化し整理した。

(1) 事業化成功要因の詳細把握結果

事業化成功要因について、詳細調査から得られた結果は、図13に示す通りである。

分析軸の「1) 実施意義・ビジョン」においては、書面調査と同じく、既存計画や既存団体との連携など、「行政計画への位置づけ」を行うことで、検討の下地の準備や事業検討の継続性担保につながる、という声を把握できた。また、「2) 目的」においても、地元需要家の強いニーズなどから事業化を切望され事業化に至るケースもみられた。

事業の継続性の観点からは、分析軸の「3) エネルギー需給」においては、事業成立・事業継続に資する需要家の存在を要因に挙げる声がみられた。

さらに「4) 実施体制・スキーム」においては、要因として多岐にわたり、かつ多くの意見が得られた。書面調査との重複項目としては、「首長のリーダーシップ」、「担当部署の意欲的な関与」、「事業推進を担う地元企業の存在」などが成功要因として挙げられた。その他にも、詳細調査で判明した独自要因として、「エネルギー専門部署の設立」などが挙げられた。

その他、マスタープラン策定後の事業化プロセスにおいて、「開発事業と一体のプラン策定」、「補助制度の活用」、「用地確保が容易だった」などの意見もみられた。

(2) 事業化阻害要因の詳細把握結果

事業化阻害要因について、詳細調査から得られた結果は、図14、図15、図16及び図17に示す通りである。

中長期的なビジョンとの整合、という観点では、他の関連する行政計画と連携がとれずに、事業がとん挫したケースや、事業目的として、首長の変更等による政策の転換に伴い、事業推進力が失われるケースなどが散見された。

また、「3) エネルギー需給」の分析軸においては、事業サプライチェーン上において直接事業採算性に影響が及ぶ供給側の問題と需要側の問題の両方がともに阻害要因として多くの意見が挙げられた。つまり、バイオマス資源等に代表される必要なエネルギー・資源が確保できない、という供給側の問題のほかに、収益

源となる需要が想定より小さい、あるいは縮小した、などの需要側の問題などについて、問題視する意見がみられた。

この「3）エネルギー需給」と並んで大きな阻害要因に挙げられる分析軸は、「4）実施体制・スキーム」である。なかでも、「事業の担い手不足」を挙げる声が非常に多く、事業モデルの絵空事は描けても、その担い手がいけないことはすなわち、事業として推進されない、ということである。また、関係者との合意形成などにおいても、課題がある点は、書面調査結果と重

複する内容である。

さらに「5）事業採算性」は当然ながら、事業化阻害要因の一大要因である。具体的には、イニシャルコストの負担及び、分散型エネルギーを面的に活用する場合に必要な、自営線や熱導管といったエネルギーインフラに対する費用負担も大きなハードルとなっている。

その他、議会からの反対や用地確保の問題など、外的な要因によるものも少なからず阻害要因として挙げられている。

分析の視点		総点検の分析軸	事業化成功要因の項目	具体的な内容（詳細調査によるコメント）	
事業化にかかる視点/課題の切り口	中長期的な目標で地域課題解決に資するビジョンが描かれているか	1) 実施意義・ビジョン	・行政計画での事業の位置づけ	・行政計画で地域エネルギー会社の設立を位置づけ、その後継続して取り組んだこと。 ・ブラックアウト以降、町営施設での独立電源活用の成功事例を踏まえ防災プランに紐付けられた。 ・平成23年にスマートグリッド構想を策定していたこともあり、検討の下地があったことが良かった。	
		2) 目的	・地元需要家の強いニーズ ・政策推進（首長のリーダーシップ）	・施設敷設後50年を超える老朽化した引湯管を更新し、地域資源である地熱による温水を地域産業（温泉郷、農業ハウス等）に有効活用するニーズが強かった。 ・首長の強い意向があったこと。 ・首長の強いリーダーシップが発揮されたこと。 ・本事業は市長政策であった。 ・リーマンショックで雇用が落ちたところで、新しい動きとしてエネルギー産業に目を付けて動き出していた。電力自由化のタイミングも重なり、市としてエネルギー事業に参画する意志決定がスムーズに進んだ。 ・エネルギー需要家としての民間事業者がいたこと。 ・電気や熱の需要家が隣接していた。	
	事業継続が担保された取組内容となっているか	3) エネルギー需給	・需要家の存在 ・事業化に適した自治体規模	・市の規模が大きくなり事業化しやすい。	
		4) 実施体制・スキーム	自治体	・自治体のイニシアティブ ・都道府県による推進体制構築 ・エネルギー専門部署の設立 ・担当部署の意欲的な関与 ・ワンストップの体制	・市が過半を出資した地域新電力会社が推進母体であり、市の政策を反映させやすい。 ・町が主体的になってマスタープランを策定したことにより、民間事業者の構想とマッチングができた。 ・県が推進することで民間事業者の協力が得られた。 ・エネルギーという名前のつく部署であり、エネルギー政策に特化しているため。 ・商工観光課として地元資源の活用及び企業誘致の推進に力を入れていたこと。
				民間	・事業推進を担う地元企業が存在
			5) 事業化プロセス	・開発事業と一体のプラン策定 ・補助制度の活用 ・用地確保が容易	・区画整理事業やスマートシティ開発と一体となったプランを策定したこと。 ・対象地はもともと市街化調整区域であったこともあり、ゼロベースで検討を行うことができた。 ・県の補助制度の活用により、プラン策定後、電力、熱、水道の供給設備を防災センターに設置できた。 ・事業用の空き地があった。

（出所） 著者作成

図 13 事業化成功要因の詳細調査結果

分析の視点		総点検の分析軸	事業化阻害要因の項目	具体的な内容（詳細調査によるコメント）
事業化にかかわる視点/課題の切り口	中長期的な目標で地域課題解決に資するビジョンが描かれているか	1) 実施意義・ビジョン	・行政計画(都市計画)との非連携	・プランで検討した駅西口事業については、関連する市町村の都市計画と一体性の課題がある。
		2) 目的	・政策の転換（首長の変更）	・市長交代による施政方針の転換。 ・市長の変更。 ・分散エネ拡大という基本方針は変わらないが、事業採算性に対し非常に厳しくなった。
	事業継続が担保された取組内容となっているか	3) エネルギー需給	供給 ・必要なエネルギー・資源の確保	・町の地熱事業への参入タイミングが遅く、既に複数の民間事業者が地熱井の開発を進めており、後発組である町の地熱開発が難航してしまった。 ・十分な地下水が確保できない。 ・木材調達が困難なこと。 ・豚ふんの活用が困難。豚ふん尿を主原料とした大規模発電のアイデアからスタートしたが、マスタープラン調査の結果、防疫リスク、収集運搬コスト、水分含量などの理由で実現可能性が低いことがわかった。 ・木材の調達不足により既存民間事業者の設備利用率が低い。 ・家畜糞尿だけでは、カロリーが足りず、食品残渣が必要だが、土地利用においては、食品残渣を活用する場合、制約がある。 ・本市の森林は、国立公園内のため木材としての伐採ができない。そのため林家が存在していないため、製材のために出てくる端材のチップ供給ができない。 ・一般木材は、ボイラー利用の場合は利用できるが、発電利用には向かない。上記理由により、燃料調達コストが高くなり、事業性を確保することが困難である。
			需要 ・必要なエネルギー・資源のコスト増 ・エネルギー供給量不足 ・需要の小ささ	・木質チップの必要量の確保は可能であるが、近年単価が高騰している。 ・燃料調達コストが高い。 ・既存バイオマス発電所（鶏糞および木質バイオマス）を改良しても十分な排熱が確保できない。 ・仮想発電所による電力融通事業：町内だけでは需要が少なく、県まで対象を拡張すること等を検討している。このように、事業採算性の見通しが立たないことが阻害要因となっている。 ・町内の電力需要についても十分とは言えず、町主体での事業化が難しくなっている。 ・民間で熱需要がある需要家があるかどうか。いた場合でも採算性がとれない。公共施設についても、大口需要がない。

（出所）著者作成

図 14 事業化阻害要因の詳細調査結果（1/4）

分析の視点		総点検の分析軸	事業化阻害要因の項目	具体的な内容（詳細調査によるコメント）
事業化にかかわる視点/課題の切り口	事業継続が担保された取組内容となっているか	3) エネルギー需給	需要 ・需要の縮小	・プラン策定後、需要家であった2つの大型商業施設が閉店した。 ・大規模需要家も自前での熱供給を実施、事業から脱退した。 ・想定していた需要の安定的な確保が困難である。 ・プラン策定時に想定していたスポーツ施設整備は取りやめになった。 ・代わりに複合施設整備の公募を行っている（地域新電力から電力供給を受けることを公募条件）。 ・ホテルの整備を必須の条件とし、加えて商業施設・オフィス・マンション等の提案を求めている。 ・その他運動施設の事業者が決定していたが、コロナの影響で計画遅延後、白紙撤回の申し出があった。 ・他の事業を展開していきたいが、FSでは、収益が伸びないとみられ、市の財政状況に鑑み、現在は見送っている。
			自治体 ・行政の関与部分の少なさ ・庁内担当者の不在 ・自治体の意思決定の遅さ ・公共との随契の理屈付け	・行政として決定権を持つ資源がほとんどないこと。 ・県からの出向者が帰任・事業者とのネットワークについて属人的な部分があった。 ・民間のスピードに自治体が付いていけない。首長の決裁をもらうにも時間がかかっている。 ・SPCからのエネルギーサービス調達における長期随意契約のハードルがある。
	事業化にかかわる視点/課題の切り口	4) 実施体制・スキーム	民間 ・事業の担い手不足	・木質バイオマス資源は山林に入る人が必要であり、そこが町内では確保できていない。従事者の高齢化も問題である。 ・主たるプレイヤー（民間事業者）が新会社を設立し、官側の村も一定の関与をすることを想定はしているが新会社の主たるプレイヤーが見当たらない。 ・陸上養殖事業を現場に張り付けて実施できる人の確保ができない。 ・民主導の本事業において、3社の体制（熱供給会社、地元ガス会社、SPC）で電熱価格が高止まる事業構造かつ、地元ガス会社が大手ガス会社と合併統合し、事業への意思決定ができなくなった。 ・プラン策定後、核となる民間事業者から本業に注力・分散型エネルギーインフラプロジェクトから撤退の意思決定がなされた。 ・中核となる事業者の選定が困難である。 ・核となる民間企業の事業への参画が望めなかったこと。
			・ノウハウ不足	・主体となる事業者がビジネス展開できないこと。 ・関係者のノウハウが不足していること。

（出所）著者作成

図 15 事業化阻害要因の詳細調査結果（2/4）

分析の視点		総点検の分析軸	事業化阻害要因の項目	具体的な内容（詳細調査によるコメント）
事業化にかかる視点/課題の切り口	事業継続が担保された取組内容となっているか	4) 実施体制・スキーム	地域・関係者	- メタン発酵のための生ごみ分別が必要であるが、町内の高齢化が進み、住民による生ごみの分別が難しかったこと。 - バイオマス発電所の余剰熱活用事業に関して、バイオマス発電所から出る粉塵に対して周辺住民から苦情が出て粉塵対策が要求されたが、既存事業者から対応がなかった。 - 地域住民理解などの課題がある。 - これまでの農業・酪農の在り方変更、既存設備変更、景観問題。 - 地域の声を聴くため有識者委員会と地域への協議会を立ち上げるところまで順調であったが、コロナの影響で、地域との調整が止まっている。
				- 発電所の計画自体があまり周知されていない。 - 市・県・国の関係部署との調整（市からアプローチしても対応してもらえない）。 - 電力会社との調整の結果、災害時の対応（電力供給）が出来ないといった課題を抱えており、災害時に対応できない発電所という点では現在も苦慮している。
				- 対象エリアに複数存在する需要家（病院、国の合同庁舎等）の合意形成に時間を要する。 - 既存エリアへの導入のため、既存熱源設備等の更新時期が異なる、また一括受電による保安上の対応、料金按分方法等。 - 既存バイオマス発電所（鶏糞および木質バイオマス）の改良に所有者が難色を示す。
		5) 事業採算性		- インシヤルコストの高さ。 - 高額なインシヤルコストのため事業運営費の年間収支がマイナスの見込みとなり、事業採算性確保の見通しが立たないこと。 - 現在事業化に向け協議会等を設立する段階だが、インシヤルコストの高さがハードルとなりそうな見込み。 - インシヤルコスト低減の検討により、総事業費の圧縮、及び投資回収年の短縮化には成功したが、復興創生期間が今年度で終了するため事業費の捻出が容易ではない。 - 再エネ水素実証事業：水素製造装置の建設・事業化は、初期投資費用が阻害要因となっている（利用可能な補助制度がない）。
				- 自営線・熱導管の敷設に対する補助金の活用が必要である。 - 地方都市では熱の需要家が分散しているため、熱導管の敷設コストが増大し、事業採算性が悪化した。 - 広域インフラ事業の投資回収年数が融資を受けられる規模ではない。 - 既存送電網への接続制限があり、自営線敷設のコストがかさむ。
				- 対象エリアに複数存在する需要家（病院、国の合同庁舎等）の合意形成に時間を要する。 - 既存エリアへの導入のため、既存熱源設備等の更新時期が異なる、また一括受電による保安上の対応、料金按分方法等。 - 既存バイオマス発電所（鶏糞および木質バイオマス）の改良に所有者が難色を示す。

（出所）著者作成

図 16 事業化阻害要因の詳細調査結果（3 / 4）

分析の視点		総点検の分析軸	事業化阻害要因の項目	具体的な内容（詳細調査によるコメント）
事業化にかかる視点/課題の切り口	事業継続が担保された取組内容となっているか	5) 事業採算性	事業採算性の確保	- 木質バイオマスによる熱供給事業：事業採算性がないことが阻害要因となっている。 - 事業採算性の確保が最重要課題である。 - 民間事業者が出資を見据えて事業実現性を調査したが、収支試算結果はかなり厳しいものであった。 - 民間にとつてのメリットを示せるかどうかが重要になる。ブランドになったり、コストを削減できたりということをごまかして示せるか。ただ、やはり採算性が小さいため進めにくい。 - 木質チップの調達コストが非常に割高になり（地形が急峻であることに起因）、採算が取れないこと。 - 離島である本市は本土と系統連系がされていないため、独立電源であり余剰電力を島内で活用せざるを得ない。 - 採算性が成り立たないのが一番の阻害要因である。 - 現在、PV等の再エネ電源の庁舎への売電の際、再エネ価値が考慮されない価格競争の仕組みのため再エネ調達方針の改善が必要である。 - 出力抑制の多い風力、液肥需要のないバイオガス、そもそも採算性の悪い小水力が要因である。 - 主たる有機性廃棄物系バイオマス資源と定めた鶏糞では、事業採算性が見込めない。
				- 当初は、広域連携で検討していたが、各自治体は従属的であった姿勢であるため、乗り気になれば、もう少し補助金（負担金）を出し合うなどの展開ができた。 - FIT制度への入札が不成立となり、多額の事業費の資金調達の目的が立たなかったこと。
				エネルギー業界や議会からの反対。
		6) 事業化プロセス	複数自治体での負担のあり方	- 事業に対する信頼性・イメージの問題（過去悪質事業者による地域無視の再エネ開発の経験あり）。 - 補助採択に向け、もっとオープンに競争をさせてほしい。他の提案が採択された理由もよくわからないため不満が募る。 - 市有地であれば幅広い活用方法が検討できたが、そうではないため、一定の制約がある。 - 事業予定地の公有地内に一部民地があり用地交渉が難航した。
				- 官公庁保有地の取り扱いの難しさがある。 - 新規開発街区を開発するデベロッパに対し、熱供給への接続を条件としたいが、官公庁より基本的に一般競争入札でしか対応できないと言われている。
				事業は、駅前再編と同時に並行に進めるべきものである。再編計画が検討中であるため、需要家が確定できず、本事業が開始できていない状況である。
策定後の動向		6) 事業化プロセス	資金調達	- 当初大手企業も参画する、商業を中心とした開発事業を想定していたが、新型コロナウイルスの影響で状況が一変し、参入事業者の当初提案通りの規模で開発が行われるか懸念である。 - 駅前に商業施設が開業する予定で、当初提案では約3haを活用することになっていたが、段階的に開業することとなった（第1段階は当初提案の4分の1の規模）。
				ホテルへの熱供給も予定していたが、地権者との交渉が難航しており、方針転換がなされる可能性も否定できない。
				エネルギー業界や議会からの反対。
		6) 事業化プロセス	エネルギー業界・議会の反対	- 事業に対する信頼性・イメージの問題（過去悪質事業者による地域無視の再エネ開発の経験あり）。 - 補助採択に向け、もっとオープンに競争をさせてほしい。他の提案が採択された理由もよくわからないため不満が募る。 - 市有地であれば幅広い活用方法が検討できたが、そうではないため、一定の制約がある。 - 事業予定地の公有地内に一部民地があり用地交渉が難航した。
				- 官公庁保有地の取り扱いの難しさがある。 - 新規開発街区を開発するデベロッパに対し、熱供給への接続を条件としたいが、官公庁より基本的に一般競争入札でしか対応できないと言われている。
				事業は、駅前再編と同時に並行に進めるべきものである。再編計画が検討中であるため、需要家が確定できず、本事業が開始できていない状況である。

（出所）著者作成

図 17 事業化阻害要因の詳細調査結果（4 / 4）

5 考察

1) 事業化成功要因から得られる示唆

書面調査及び詳細調査の結果、事業化成功要因から導かれる示唆として、図18の通り「事業化推進力の創出・実効性の担保」及び、「ノウハウを持ったプレイヤーの確保」の重要性が導出された。

地元需要家、首長、担当部署の人材など立場は違えども、事業化に係るその必要性について理解をし、事業を計画倒れとせずに実現に向けて思いをもって推進する「事業化推進力」がまずもって事業化に向けて重要であるといえる。

また、そうした「事業化推進力」をうけて、実際に事業を行っている受け皿としての専門的知見を有した人材・組織が実際に事業を起こし、事業実現につなげていくことが重要である。

2) 事業化阻害要因から得られる示唆

同じく、書面調査及び詳細調査の結果、事業化阻害要因から導かれる示唆として、図19の通り「行政のリーダーシップによる関係者巻き込み」、「専門人材の活用」、及び「柔軟なプランの見直し・連携」の重要性が導出された。

需要がない、事業の担い手がない、関係者との調整がうまくいかない、など事業化における課題は複合的に積みあがっているものの、自治体主導のエネルギー事業であるがゆえに、行政がリーダーシップを発揮し、事業へのお墨付きを与えることで、関係者の関心喚起につながり、事業化において必要な人材やエネルギー・資源、情報などが有機的に連携を始めることが期待される。

また、事業化成功要因との重複事項としての事業の担い手としての専門人材の確保・育成が必須となる。

さらに、エネルギー業界は、これまで規制業界であったこともあり、近年新規参入が進むなどの状況下で政策変動の激しい業界である。そのため、技術革新や関係者の理解醸成に時間がかかることも考えられる。構想・計画段階で策定した内容については、適宜見直しを行う、あるいは、関連する事業と連携し、事業化のハードルを下げるなどの柔軟な姿勢が求められる。

3) 事業化促進に向けた政策・取組の方向性

事業化成功要因及び事業化阻害要因の分析から得られた示唆によれば、事業に取り組む必然性と行政の関与の必要性（行政計画・政策との連携）、実施体制における適切な担い手による座組み組成（官民連携、専門人材、地元事業者等）が共通の要素であることがわかる。これをもとに、事業化促進に向けて求められる政策・取組の方向性が5点考えられる。

(1) 担当者・首長の熱意と人的ネットワークによるつながり（ソーシャルキャピタル）を維持・醸成する

行政の担当者によるボトムアップアプローチ、首長によるトップダウンアプローチなど、双方の良さに留意しながら、事業の担い手の発掘と、そのためのネットワークづくりを行い、弱いつながりの維持を怠らずに実施することが望ましい。

これにより、事業の担い手発掘につながることが期待できる。

(2) 地域課題を的確にとらえ、政策的課題として事業を行政計画に位置付ける

分散型エネルギーを活用したプロジェクトを既存の関連計画との連携に意識しながら、行政計画の一部として紐付けることで事業の検討が加速され、事業化への担保とすることが可能となる。必要に応じて柔軟な計画の見直しも実行する。

これにより、自治体主導の地域エネルギー事業として事業化の推進力の確保が期待できる。

(3) エネルギー事業の公的需要を確保の上、サプライチェーン上の「担い手」と必要な「財（資源等）」を確保する

エネルギー事業の収益確保のための確実な需要として公共のエネルギー需要を確保し、事業推進を行う市内の担当部局職員や民間事業者との連携による事業の推進にかかる担い手を確保するとともに、事業としての提供する財・サービスの流れを確保する。

これにより、事業継続に向けた事業展開が期待できる。

(4) ステークホルダーの利害を明らかにし、協力者・賛同者を増やす

事業に関わるすべての関係者にとっての事業関与に

分析の視点	分析軸	書面調査からの成功要因	詳細調査からの成功要因	示唆
中長期的な目線で地域課題解決に資するビジョンが描かれているか	1) 実施意義・ビジョン	①行政 ✓行政計画への位置付け	✓行政計画での事業の位置づけ	事業化の推進力の創出・実効性の担保
	2) 目的	③首長 ✓首長の強いリーダーシップ	✓地元需要家の強いニーズ ✓首長のリーダーシップ	
事業継続が担保された取組内容となっているか	3) エネルギー需給		✓需要家の存在 ✓事業化に適した自治体規模	
	4) 実施体制・スキーム	①行政 ✓担当部署の意欲的な姿勢 ②官民連携 ✓専門部署の設置・専門人材の受入 ✓官民連携による推進母体 ✓地域での有力な地元企業との存在	✓担当部署の意欲的な関与 ✓事業推進を担う地元企業との存在 ✓専門部署の設立 ✓都道府県による推進体制構築 ✓ワンストップの体制 ✓自治体のイニシアティブ	ノウハウを持ったプレイヤーの確保
	5) 事業採算性			
外的要因	6) 事業化プロセス		✓開発事業と一体のプラン策定 ✓補助制度の活用 ✓用地確保が容易	

(出所) 著者作成

図 18 事業化成功要因から得られる示唆

分析の視点	分析軸	書面調査からの阻害要因	詳細調査からの阻害要因	示唆
中長期的な目線で地域課題解決に資するビジョンが描かれているか	1) 実施意義・ビジョン	①行政 ✓行政計画との不整合・非連携	✓行政計画(都市計画)との非連携	行政のリーダーシップによる関係者巻き込み
	2) 目的	④首長	✓政策変更(首長の変更)	
事業継続が担保された取組内容となっているか	3) エネルギー需給		✓需要の小ささ・縮小 ✓エネルギー供給量不足 ✓必要なエネルギー・資源の確保	
	4) 実施体制・スキーム	③官民連携 ✓地元事業者の不参加 ✓中核となる民間事業者の不在	✓事業の担い手不足 ✓関係者合意形成(住民/事業者) ✓庁内担当者の不在 ✓ノウハウ不足	専門人材の活用・育成
	5) 事業採算性	②ファイナンス ✓事業採算性の確保 ✓初期投資における地方自治体の財政負担 ✓需要の安定的な確保	✓事業採算性の確保 ✓初期投資(インフラ)の財政負担	
外的要因	6) 事業化プロセス	⑤環境変化	✓エネルギー業界・議会の反対 ✓(コロナ禍等による) 開発計画の遅延・変更 ✓民有地の用地交渉の難しさ	柔軟なプランの見直し・連携

(出所) 著者作成

図 19 事業化阻害要因から得られる示唆

よるメリット・デメリットを「見える化」「共有」でできる（リアル・バーチャル）のプラットフォーム機能を持つ「場」を行政主導のもと形成するとともに、事業化にかかるボトルネックの洗い出しと合意形成に向けて、情報発信等を通じて、協力者や賛同者を常時募り、関係者の巻き込みを図ることが重要である。

これにより関係者間の円滑な合意形成や、事業推進力の向上が期待できる。

(5) エネルギー事業の専門人材の派遣・育成

エネルギービジネスの実施にあたって各種専門的な知見で不足するものは外部の専門的人材との連携を率先して進め、ノウハウを活用するとともに、庁内や地域の事業者等へ移転し、能力向上につながるよう人材育成を行うことが求められる。

これにより、事業の確実な推進に資するような推進母体の形成につながることを期待できる。

6 おわりに

本研究では、自治体主導のエネルギー事業において、構想・計画から事業化までの各自治体個別の分散型エネルギーインフラプロジェクトの46事業を対象として、それぞれ検討の経緯、事業化へのプロセス等を時系列でたどり、書面調査及び詳細調査によって事業化成功要因・阻害要因の分析を横断的・体系的に行うとともに、自治体主導のエネルギー事業の展開・普及に向けて求められる政策・取組の方向性について明らかにした。

そして、事業化要因分析により、「事業化推進力の創出・実効性の担保」、「ノウハウを持ったプレイヤーの確保」「行政のリーダーシップによる関係者巻き込み」、「専門人材の活用」及び「柔軟なプランの見直し・連携」といった示唆を得て、それらをもとに、事業化促進に向けて求められる政策・取組の方向性として、「担当者・首長の熱意と人的ネットワークによるつながり（ソーシャルキャピタル）の維持・醸成」、「地域課題を的確にとらえ、政策的課題として事業を行政計画に位置付ける」、「エネルギー事業の公的需要の確保・サプライチェーン上の『担い手』と必要な『財（資源等）』の確保」、「ステークホルダーの利害を明らかにし、

協力者・賛同者を増やす」、「エネルギー事業の専門人材の派遣・育成」を得た。

今後、これらの政策・取組の方向性を具体化するためにどのような手順で誰を対象にどのようなアプローチで行っていくべきか等、政策・取組の具体化に関して継続的に検討することが必要と考えられる。また、今回は行政に対する政策研究であるが、事業化に係る住民の協力や連携等の推進などのあり方については、今後の課題といえる。

謝辞

本研究は、総務省地域力創造グループ地域政策課を事務局として設置された「自治体主導の地域エネルギーシステム整備研究会」の活動の一部であり、関係各位のご協力に感謝の意を表する。

【参考文献】

- 石倉研・山下英俊、[2015]、「都道府県単位で見た再生可能エネルギー利用の 特徴と課題 ―全国市区町村アンケートの結果から―」、『一橋経済学』、Vol.8、No.1、pp.63-98
- 加藤光弘・北原啓司、[2006]、「地域政策からみた新エネルギー事業の実態と事業化促進要因に関する考察」、『（社）日本都市計画学会論文集』、No.41-2、pp.79-86
- 環境省、[2016]、『地球温暖化対策計画』、p.15、48
<https://www.env.go.jp/press/files/jp/102816.pdf>
 （2020年10月12日アクセス確認）
- 環境省、[2018]、『第五次環境基本計画』、p.20、35
<https://www.env.go.jp/press/files/jp/108982.pdf>
 （2020年10月12日アクセス確認）
- 環境省、[2019]、『パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略』、p.61
<https://www.env.go.jp/press/111781.pdf>（2020年10月12日アクセス確認）
- 藤井康平・山下英俊、[2015]、「地域における再生可能エネルギー利用の実態と課題 ―全国市区町村アンケートの結果から―」、『一橋経済学』、Vol.8、No.1、pp.27-61

八木信一、[2017]、「再生可能エネルギー政策における都道府県の役割 ―長野県と大分県を事例として―」、『経済論叢（京都大学）』、Vol.191、No.2、pp.89-104