



再生可能エネルギーと地域金融

～ 小水力発電の実践を通じて得られる示唆 ～

京都大学大学院経済学研究科 博士課程

井上博成

本テーマに至る経緯と背景



－ 2011年3月11日 －

当時、大学4年生になる頃。

出身地である飛騨高山での大学の設立を構想し、官僚⇒政治家⇒大学設立の流れを描き、国家一種試験を受けるべく、日夜勉学に励んでいました。そんなとき発生した、東日本大震災、福島第一原発事故の二重災害は私自身の価値感に大きな影響を与えました。

地域と都市部との依存関係を垣間見る

トップダウンではなく、ボトムアップの必要性
地域が自ら活動することの重要性を実感

自然資本を通じた地域経営・地域自治
内発的な持続可能な地域づくり

「井上君は地域で自ら事業をやって、関係者に支えてもらいながらお金をためて大学をつくった方が向いているよ。」

植田和弘氏 京都大学名誉教授

専門は環境経済学／工学博士(1983年)経済学博士(1997年)

日本における環境経済学の草分け的存在。

京都大学を日本における「地球環境問題研究」の拠点に育てた中心的人物。京都大学副学長を歴任。(wikiより引用)



「理論(研究)と実践(事業)を往復する考え方、これが非常に重要である。」

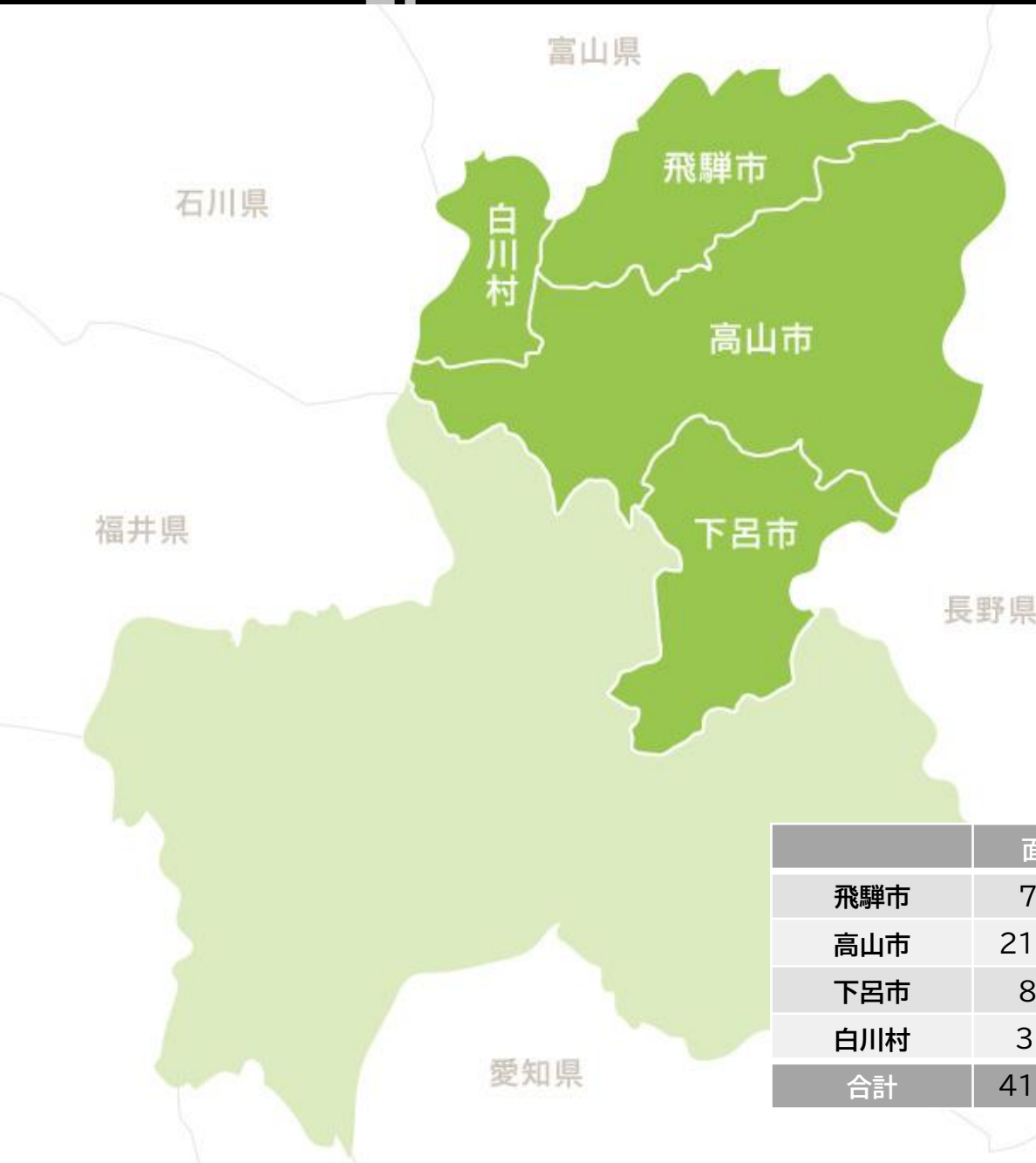
池上惇氏 京都大学名誉教授

瑞宝中綬章(研究教育・2012年春季)受賞。京都大学博士(経済学)。

専門は、人財=文化資本の研究。教育学と経済学の統合を目指す。

文化経済学、財政学、現代経済学。人間発達の経済学・固有価値論の研究等。文化政策・まちづくり大学学長 (wikiより引用)





高山市は、自治体では日本一の面積を有し(東京都と同程度)、日本最大の森林面積(大阪府と同程度)を誇る。

飛騨市は、人気のある白壁土蔵の飛騨古川の町並みや、昭和レトロの雰囲気漂う神岡町がある。天下の奇祭といわれる古川祭がある。

それぞれの自治体が観光地として、一定の来客があり、白川村には世界遺産である合掌造りがある。下呂市は温泉が有名である。

	面積	総人口	世帯数	備考
飛騨市	792.31	23565	8890	2020年7月1日時点
高山市	2177.67	86985	35910	2020年7月1日時点
下呂市	851.06	31584	12159	2020年7月1日時点
白川村	356.55	1668	582	2016年12月28日時点
合計	4177.59	143802	57541	

高山市長のブログより引用 2013年1月21日

今年から京都大学の大学院に進む、井上博成君が市長室を早朝訪問してくれました。斐太高校出身で、自宅は私の近所。

環境とエネルギーの研究を目指しているそうです。

高山市の自然環境を生かした大学誘致について提言をいただきました。若い力を感じさせてくれる好青年。

自然再生エネルギー利用日本一を目指す高山市として、彼等の活躍に期待しています。



京都大学植田教授との勉強会
(高山市再エネ会議)

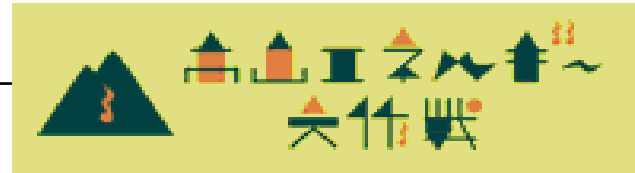
- ・バイオマス発電の事業化研究
- ・全国先進地事例の研究
- ・地域の再エネ条例の状況把握
- ・京大ドイツ視察報告
- ・産業連関表に関する勉強会 …等々



自然エネルギーによるまちづくり検討委員会

高山市における自然エネルギーの導入拡大を加速させるために、行政だけでなく、多くの市民・事業者等が参画できる環境を整え、自然エネルギーによるまちづくり「飛騨高山モデル」の仕組みづくり(制度設計・事業化)を行う。

情報発信



【フォーラム】2014.1.18

- ・藻谷浩介氏(里山資本主義)講演会
- ・高山を自然エネルギー利用日本一のまちにするにはどうするの!?会議(いとうせいこう氏 ほか)

【オープンセミナー】2014.2.1~2.22

- ①太陽からエネルギーの地産地消へ(おひさま進歩エネルギー)
- ②マイクロ地熱で環境共生型の発電を(小浜温泉エネルギー)
- ③生ごみを無駄にしないバイオマス(福岡県大木町)
- ④木を使い切る森からのバイオマス(北海道下川町)
- ⑤バイオマスを液体燃料に変える(日本新エネルギー開発)

【一週間集中講座】2014.3.1~3.7

- 3/1(土)地熱、3/2(日)太陽光、3/3(月)風力、3/4(火)省エネ、3/5(水)小水力、3/6(木)バイオマス、3/7(金)地域通貨

地域からの声
盛り上がり

再エネNPO法人
立ち上げ

バイオマス利用
検討したい

自然エネルギーを活用したまちづくり「飛騨高山モデル」の実現



京都大学 植田委員長



富士通総研 梶山委員



エネルギー戦略研究所 山家委員



ISEP 飯田委員



<その他の委員>

NPO等関係団体(5名)

- ・NPO法人地域再生機構
- ・NPO法人まちづくりスポット
- ・高山商工会議所
- ・たかやま林業・建設業協同組合
- ・ひだ自然エネルギー協議会

- 平野委員
- 竹内委員
- 蓑谷副委員長
- 長瀬委員
- 山田委員

市内事業者(3名)

- ・井上工務店
- ・飛騨高山森林組合
- ・木質燃料

- 井上委員
- 阪本委員
- 清水委員

金融機関(1名)・高山金融協会

大学(1名) ・京都大学

高山市(1名) ・副市長

- 高木委員(増田委員)
- 濱委員
- 西倉委員 計15名

※肩書は当時のもの



平成29年度 高山市自然エネルギーによるまちづくり検討委員会 委員名簿					
	分野	所属等	役職	氏名	備考
1	有識者	バイオエナジー・リサーチ&インベストメント(株)	代表取締役社長	かじやま ひさし 梶山 恵司	継続
2	有識者	認定NPO法人 環境エネルギー政策研究所	所長	いいた かつなり 飯田 哲也	継続
3	有識者	(株)地域計画建築研究所	取締役	はたなか なおき 畑中 直樹	※新規
4	NPO	NPO法人 地域再生機構	副理事長	ひらの あきひで 平野 彰秀	継続
5	NPO	NPO法人 まちづくりスポット	代表理事	たけうち こ 竹内 ゆみ子	継続
6	関係団体	高山商工会議所 ((株)みの谷)	副会頭 (代表取締役)	みのたに まさひこ 蓑谷 雅彦	継続
7	金融機関	高山金融協会 ((株)十六銀行 高山支店)	会長 (支店長)	たかぎ じゅん 高木 淳	継続
8	大学	京都大学 大学院経済学研究科	大学院生	いのうえ ひろなり 井上 博成	※新規
9	行政	高山市	副市長	にしくら りょうすけ 西倉 良介	継続
(敬称略、順不同)					
【事務局】高山市環境政策推進課					

委 嘱 状

井 上 博 成 様

高山市自然エネルギーによるまちづくり検討委員会

委員を委嘱します

任期は平成30年3月31日までとします

平成29年4月1日

高山市長 國島 芳明



※肩書は当時のもの

井上博成 (Inoue Hironari)

◆京都大学大学院経済学研究科博士課程(D5)

飛騨高山小水力発電株式会社代表取締役 等 小水力事業関係のSPCの代表を務める
(兼務) 飛騨五木株式会社 企画研究室長/すみれ地域信託株式会社常務取締役

-平成元年(1989年)生まれ/岐阜県高山市出身(小中高と野球部に在籍)

-大学～大学院にて**自然エネルギー**及び、**地域金融**を研究

高山に戻ったきっかけは

-出身地である**高山市**と**京都大学**とで**自然エネルギー**に関して**研究開始**。

2014年～自然エネルギーによるまちづくり検討委員会の設立(2017年～委員。)

-将来は飛騨高山大学(仮称)を設立することも目標(2024年4月の開学を目指す。)

2017年3月3日設立 **一般社団法人飛騨高山大学設立基金** **代表理事**

-再生可能(太陽光・バイオマス、水力 etc)エネルギーを研究するうちに、

木材そのものの利用に高い関心を持ち、2015年 飛騨五木(株)をグループ内に設立。

-また地域金融に高い関心を持っていたことから

2016年6月27日に設立した**管理型信託会社**(財務局登録)

すみれ地域信託(株)常務取締役 **企画研究室長**

-自然エネルギーに関する法人設立や木材を通じた遊び場事業(森のワクワクの庭事業)

に関するSPCの組成実績有

【研究テーマ】

研究テーマは、自然資本(自然エネルギー)と地域金融

【修士論文】 木質バイオマスの地域ファイナンスとリスク評価

【博士論文】 執筆中:2022年3月卒業目標

【学会誌への投稿論文】

①「電力自由化の下での地域分散型電力システム-ドイツにおける再生可能エネルギーと配電網の自治体による再公有化を中心に-」中山琢夫・山東晃大・井上博成・諸富 徹 『財政と公共政策』第36巻第1巻 119-128頁(2014)査読有

②「自然資本と生態系への投資を促す債権の可能性」井上博成・山口臨太郎『環境経済・政策研究』Vol.9No.2 pp.12-19(2016)

③「日本における小水力発電の普及に係る障壁と課題—事業主体の視点から」井上博成・Alexander KEELEY『日本エネルギー学会』Vol.97 pp.245-251(2018)

④現在、小水力発電における地域金融機関のリスク評価と融資障壁 執筆終了

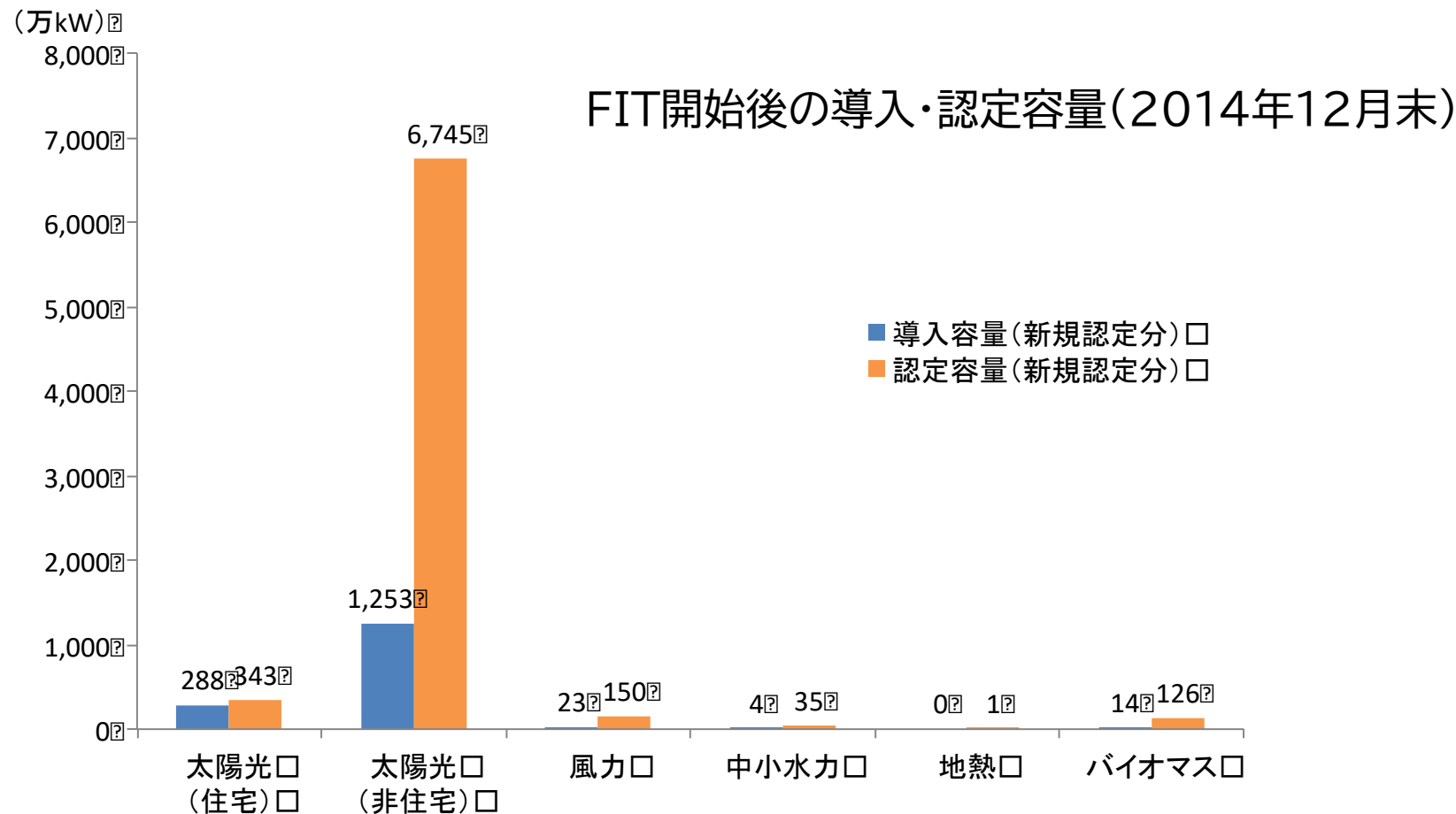
【企画出版】

①諸富徹監修/若手再エネ実践者研究会編著(2015)『エネルギーの世界を変える。22人の仕事～事業・政策・研究の先駆者たち』学芸出版社 企画・発刊

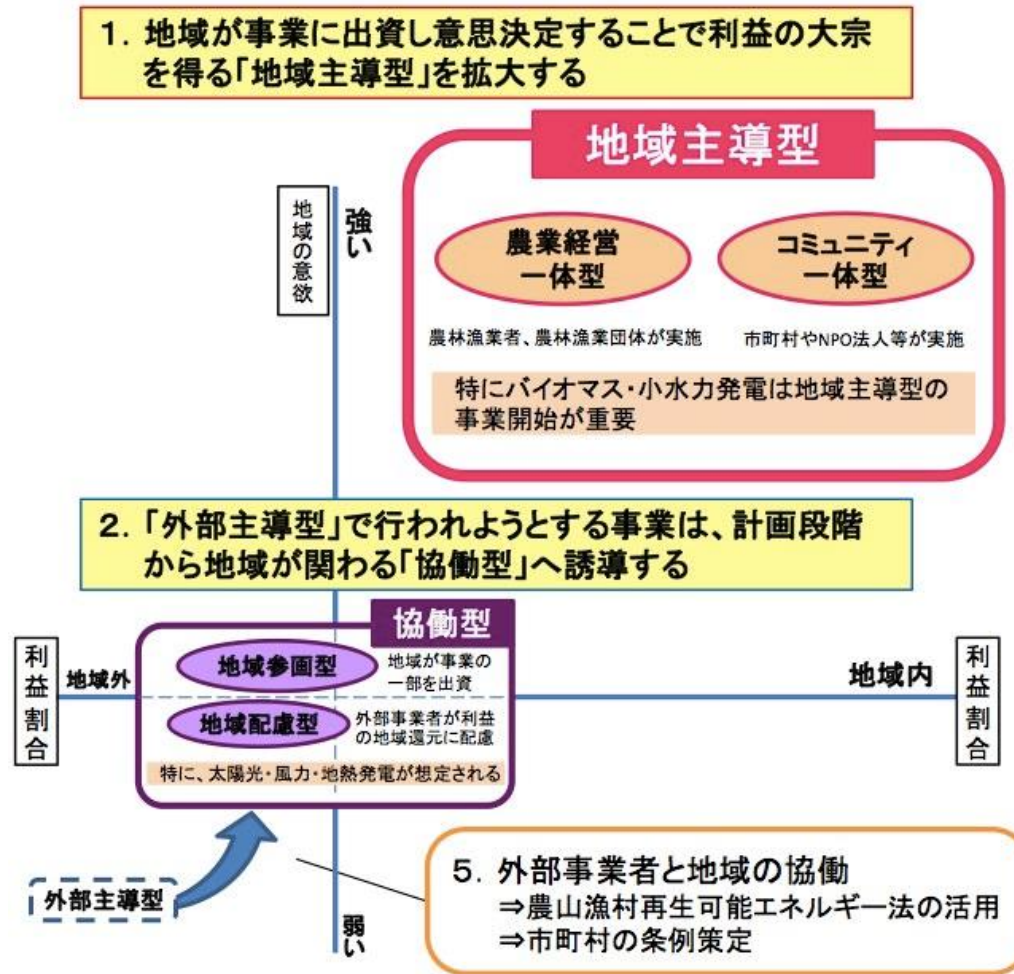
②諸富徹(2019)『入門 地域付加価値分析』発刊 第7章執筆

事業構築上の理念と経緯
研究・実践する小水力事業領域

導入容量、認定容量のいずれも非住宅用太陽光が圧倒的に多い。



地域が主体か、外部との協働か、で参加の容易さと利益が異なる。



◇トヨタ財団 2014年度国際助成プログラム(2014年11月~2年間)
再生可能エネルギーによる地域再生に向けた地域の価値創出、ビジネスモデル、その東南アジアへの移転可能性

代表:京都大学 中山琢夫氏、諸富徹氏

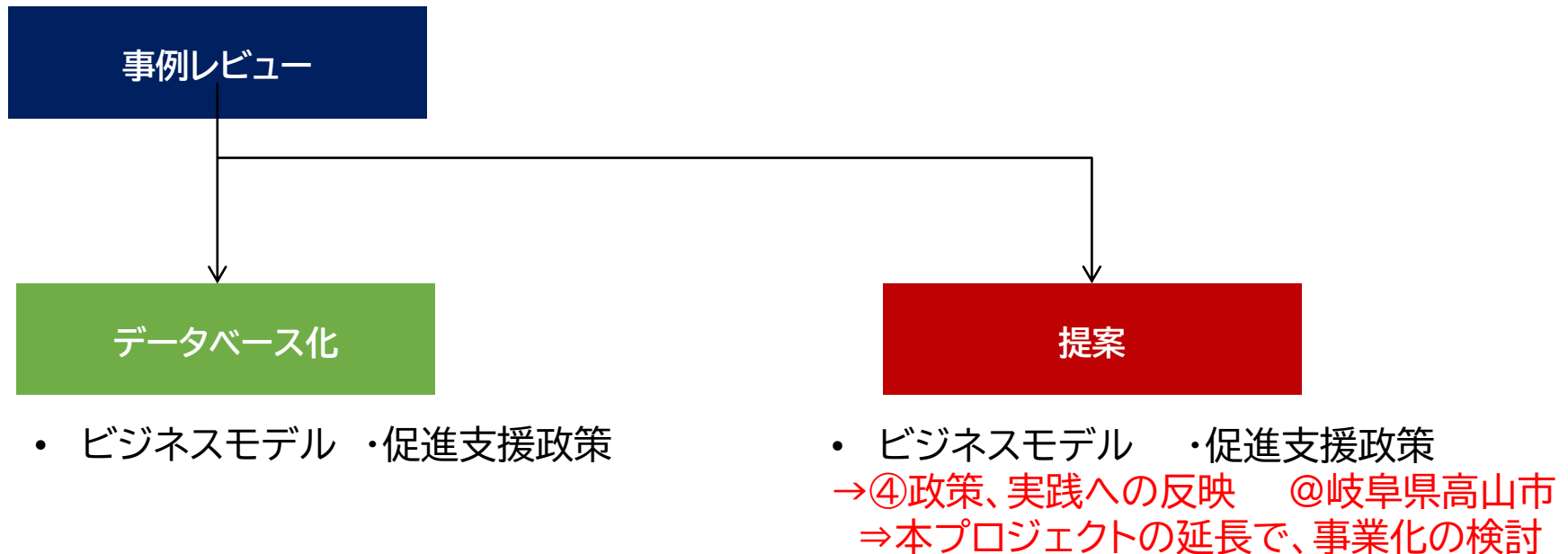
-ビジネスモデルPJ(リーダー : ISEP山下紀明氏)

※他にも太陽光、風力、地熱についても研究

◇担当部会 下記部会について、事務局を担当

-木質バイオマス部会

-小水力部会



◇対象

ミニ水力(100kw~1000kw)
 マイクロ水力(100kw程度以下)

◇POINT

- ・これまでの開発のほとんどが【小水力】区分以上の開発で環境への影響負担が大きかった
- ・ミニ水力、マイクロ水力は生態系への負担を少なく検討することが出来る。

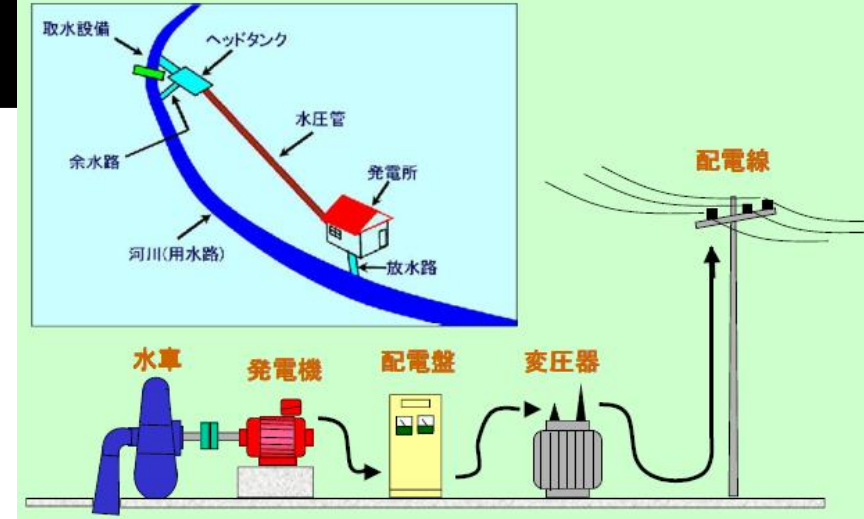
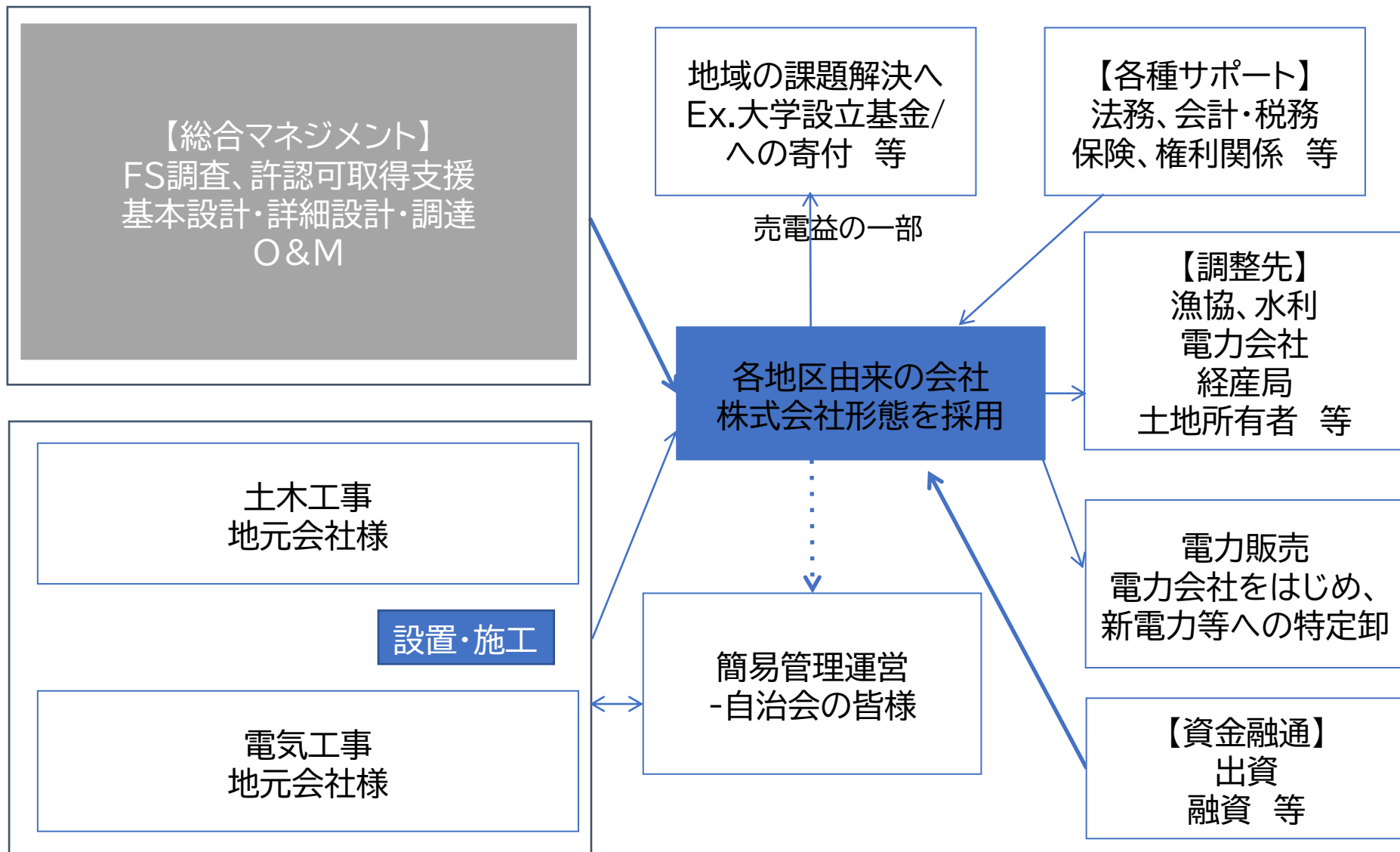


図 水路式水力発電方式の基本構成

表 水力発電の規模による分類

分類	規模
大水力	100,000kW程度以上
中水力	10,000kW程度 - 100,000kW程度
小水力	1,000kW程度 - 10,000kW程度
ミニ水力	100kW程度 - 1,000kW程度
マイクロ水力	100kW程度以下



第 7519号

平成 28年 11月 28日(月)

(昭和23年 6月29日第3種郵便物認可)



この発電所は来年六月
 同社の社長・井上博成
 さん(西町出身、27)は、
 京都大学大学院で自然エ
 ネルギと地域ファイナ
 ンスを専攻する現役の大
 学院生。地元高山に環境
 系の総合大学をつくるこ
 とを目標としており、そ
 の資金を地域資源を活用
 した事業で蓄えようと、
 昨年十二月に同社を設立
 した。

飛騨高山小水力発電(江名子町)が二十五
 日、丹生川町久手の久手川に整備する小水力発
 電施設「久手川朴ノ木大橋砂防堰堤発電所」の
 地鎮祭を執り行い、地元町内会や工事関係者ら
 二十二人が出席した。

小水力発電所整備し高山に大学を
 現役大学院生が社長の会社が丹生川町に



(株)高山市民時報社
 高山市桐生町 3-122-1
 TEL 0577 0001 (代)
 FAX 0577 1011
 購読料 月600円+税
 毎週月・水・金曜日発行

上之 | Xmas | お
 12

末の完成予定で、年間発
 電量は七十二万キロワット
 時。発電した電気は中部
 電力へ売電し、収益は大
 学創設のための基金を立
 ち上げて寄付するとい
 う。

井上さんは「若い人が
 生まれ育った高山に残れ
 るよう、知の拠点」をつ
 くるのが昔からの夢で
 した。早いスピードで着
 工までたどり着けたの
 も、多くの人に賛同を頂
 けたおかげです」と話し
 ていた(上写真)。

同社は引き続き第一、
 第三発電所の整備も進め
 るという。

飛騨高山小水力発電株式会社 代表取締役 井上博成
 資本金 8000万円
 地域金融機関でのファイナンスにより組成
 総事業費 7億1000万円



小水力発電事業にかかる重要要因
及び、ファイナンスについて

小水力発電事業実施における重要要因

政治的要因

①政策	
再エネ支援策	固定価格買い取り制度(FIT)、RPS、補助金 等
②許認可・受容性	
各種許認可(行政)	建設・操業の各段階に必要な許認可の特定、取得状況(下記例) (日本)河川法、事業用電気工作物、一般電気工作物、自然公園法、自然環境保全法、鳥獣の保護および狩猟の適正化に関する法律、文化財保護法、土地収用法、農地法、農業振興地域の整備に関する法律、森林法、水産資源保護法、国土利用計画法、国有財産法、砂防法、地すべり等防止法、建築基準法 等
地元地権者・周辺住民等 電力購入契約	自治会における同意書、既存農業用水利用許可書、各種条件等々 プロジェクトの相手方の権利義務関係の検証

技術・インフラ的要因

③再エネ導入の電力インフラ	
グリッド(系統)	送電線・配電線の整理状況、再エネへの受容度
④再エネ導入のその他インフラ	
防災技術、道路敷設、橋等	砂防堰堤、治山、国道、県道、市道、林道 等
⑤技術	
機械・設備	事業予定地に適したものか、メーカー、納期、保証、 事業実施主体・計画・資金調達要因
⑥事業主体形成	
ビークル	どのような器を活用して事業を構築しているか(株式会社、合同会社、信託、社団 等々)
責任者 プレイヤー	ビークルの管理者、主幹事企業 社内での事業実施体制。また地域住民など。
サポーター	E(設計)P(調達)C(建設)の主体。また地域住民が含まれるケースもコミットによって有り得る。
アレンジャー ファイナンス	地域や金融機関、関係するすべての人への調整役 株主構成、業務執行役 等

⑦事業計画	
全体のスケジュール	開発～稼働までのスケジュール管理ができているか(各許認可申請・取得、設計、機器納期、工期、資金調達、支払い等)
契約	プロジェクトの相手方の権利義務関係、特にO&Mコントラクターの業務範囲、インセンティブとペナルティ条件の検証

⑧資金調達	
資金調達先の選定と時期	エクイティ、メザニン、デットのバランスと資金使途のタイミング 地域の色をどこまで反映ができていますか?
■コーポレートファイナンスの場合	
企業の財務諸表と取り組み	企業現状。貸出上限
■プロジェクトファイナンスの場合	
事業性評価の実施	調査結果などが踏まえられているキャッシュフローとなっているか? 予算は妥当か?

【特徴】

・太陽光発電などと比べるとステークホルダーが多い。

・小水力発電ならではの、リスクも存在している。

・小水力発電においては、融資も数億円~になることから間接金融を主体とした事業形成が地域からの事業組成という視点では重要となる。(またその資本政策においても地域からの組成が地域における利益最大化の観点からも重要である。)

⇒地域金融機関における
再エネに関する先行研究

FIT体制以前プロジェクトファイナンスが行われなかった理由として幸[2014]によれば、
・新規PJ実施の際に親会社から事業を分離し責任も切り離すという考え方は日本の商慣行にはなかった点
・プロジェクトファイナンスの膨大な契約書類が馴染まなかったこと、また、コーポレートファイナンスベースの資金調達が簡便で低コストであり親会社の財務体質の劣化について考慮する必要もなかった点を指摘。

現在プロジェクトファイナンスが行われるようになった背景として、
・FITの担保により前提としてのキャッシュフロー(事業収支)が予想しやすくなりその点でプロジェクトファイナンスに適した事業となっていること
・ストラクチャリング(取引スキームの検討)キャッシュフローモデル、書類作成作業、プロジェクトの事業性を見極める能力、リスク分析の手法などは従来からの金融方式でもあるコーポレートファイナンスやその他のファイナンス業務でも必要な作業で応用転用が出来、ファイナンスリテラシーの向上にもつながることを指摘

⇒プロジェクトファイナンスはリスクの高いものとして認識されているが、企業ニーズに対応した商品でもあり、これは地域銀行としても備えておくべき機能の一つである(幸[2014])。
さらに、リスクファクターが明確化されむしろ貸手にとってはコントロールしやすいリスクであるともいえる。また、金融機関にとっても厚い利鞘となると指摘している。

幸富成[2014]『スマートエネルギー社会のファイナンス論』エネルギーフォーラム より

寺林[2013]は地域金融機関が融資を行うべき理由として下記を挙げている。

①融資規模の適正さ。これは地域金融機関が地元中小企業の資金需要や大手が取引対象としない資金需要にこたえることを主にしているためである。

②地域経済への貢献。そもそもの存在意義であり、銀行としての事業存続の要件になっている。また地域の資金内循環に寄与するためである。

③地域のコーディネーターの役割。プラットフォームの創出に寄与できる可能性。

④リレーションシップバンキング。多胡[2010]は、特に、リレバン型の地域密着型金融の重要性を指摘しており、地域の金融機関は、今後、下記のような動きを主体とした在り方を論じている。それらは大きく三つの行動に集約される。

まず、地域事業者の「本業支援」、プラス与信面でのモニタリングを厳格に行い、その上で、地域金融機関における「組織運動」を通じて、地域金融機関における「継続運動」が必要であると指摘。

⑤気候・風土は地域に依存。再エネの審査項目である気候風土は地域によって異なる。

⑥「環境金融」や「金融機関の社会的責任」について、地域社会をベースに実践する主体。地球温暖化のようなグローバルな環境問題への取り組みだけでなく、里山保全や生物多様性保全のようなローカルな環境保全活動など地域密着型の環境貢献

◇障壁(例)

・金融機関病(多胡[2007])と指摘されるように、事業審査のノウハウの欠如であり、前例や他金融機関と横並びの対応等。

・再生可能エネルギーは全般的に初期投資が多額ということもある。
小水力で数百キロの発電でも数億の事業規模となる。一時的でも貸倒引当金に計上するとなれば経常利益や自己資本比率など経営指標への影響は免れない。

・再生可能エネルギー事業は投資回収が長期となる。

◇対策

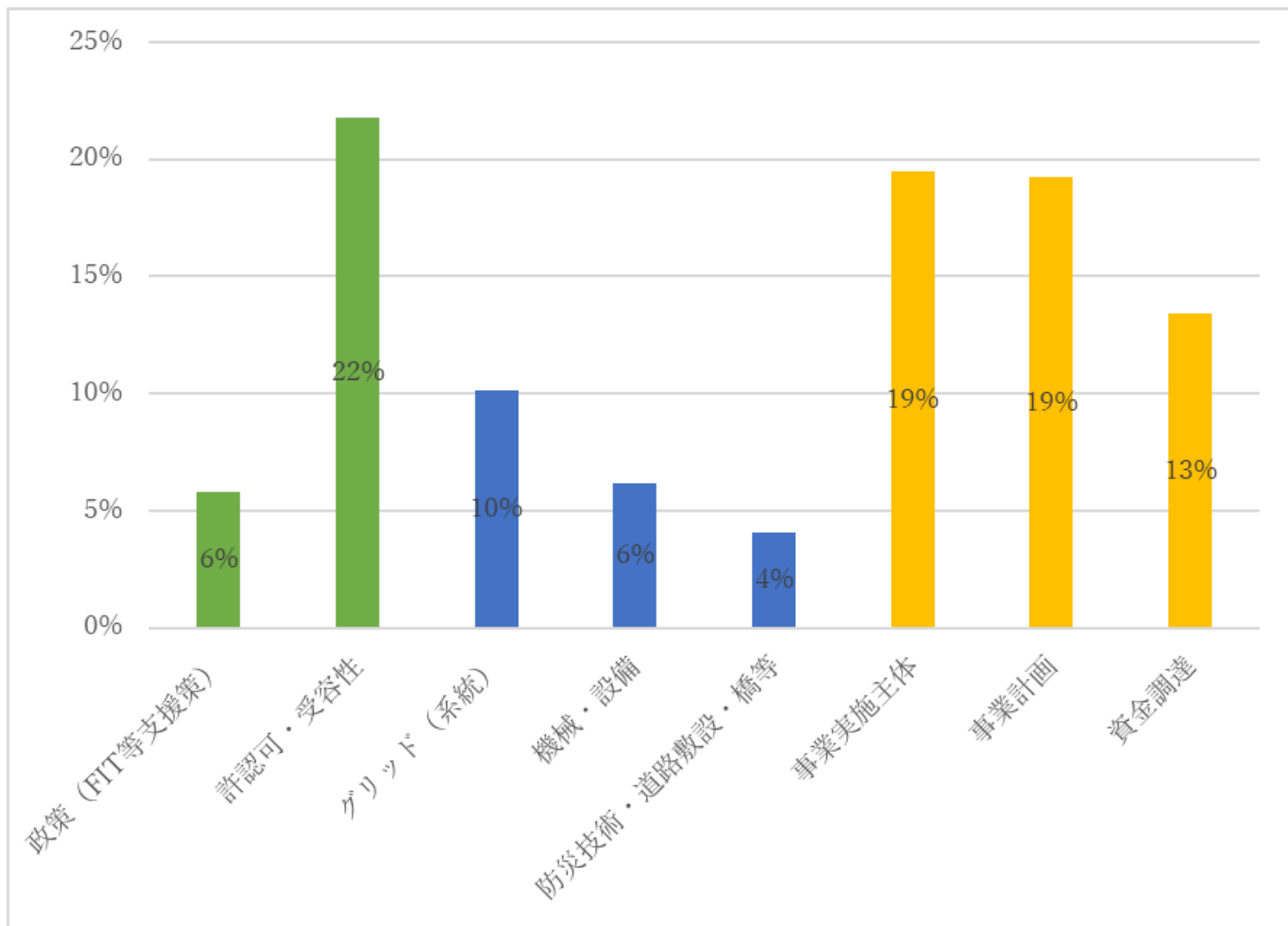
①初期段階から参画し事業者と成功体験やノウハウの共有をすることで審査能力の向上を図ることができると考えられている。

②事業者側の信用力の強化として経営コンサルタントの活用や契約書の策定支援、また経営管理会社に日常的な操業・保守作業が委託できる事や会計監査法人により業務運営や決算等がチェックされること、ならびに自然災害リスクの管理として信用力あるメーカーや品質保証をしていることや、損害保険会社との自然災害等に対する損害保険契約などが計画されていることを示すことなどを挙げ、これらによって信用力の強化を目指すプロセスも大切である。(寺林[2013])

③小規模分散型の再エネ事業を支援する目的で、政府や自治体、民間事業などが協力して投資育成会社や地域ファンドを設立し新規事業にエクイティ(出資)を出すようなスキームが考えられる。

④地方自治体の取り組みとしての制度融資も役に立つ。低利融資や利子補給、保証協会への保証料補給などが受けられるため事業者によって有用である。また利用できる事業者を地域の人と区切ることで地域からの資金流出を防ぐことができる。(寺林[2013])

寺林暁良[2013]「小規模型の再生可能エネルギーと地域金融—事業組織の形態と地域金融機関の役割に着目して—」『一橋経済学』7(1),83-100頁。より



2019年3月～5月にかけて地域金融機関様を対象にアンケート調査を実施。(母数13)

小水力発電に関して、ファイナンス上の重要な要素として ①許認可・地域での受容性(22%)、②事業実施主体(19%)、③事業計画(19%)とあり、水力事業において、事業実施主体や事業計画以上に、許認可や受容性等が重要であることが確認されている。

◆今後への期待

①融資審査での知見蓄積を通じた事業の整理と最終的な資金供与

—事業理念を共に理解し、事業に潜むリスクを整理して、リスクに対して事業者がどのようなケアを考えているか、その考え方の妥当性を検討する作業。融資審査での知見蓄積を図るプロセスは事業者においても大変有意義。むしろ事業者も気づけなかったリスクに気づけ、事業が更なるフェーズへと昇華されることも多々ある。また事業における資金繰りなどの詳細の把握についても同様である。

—事業が必ずつぶれないよう、また仮につぶれる可能性の要因を数字で把握し、そのプロセスを共に確認する作業は事業者においても重要となる。そしてそれらの審査を通じて資金供与を行える環境を醸成することは地域金融機関の役割といえる。

②事業上で起きてくる各種ステークホルダーとの調整支援

—小水力発電事業は、リードタイムが短く普及拡大した太陽光発電事業に比べステークホルダーとの調整が数多く存在し、長期となる可能性が高い。その場合において、地域に根付く地域金融機関ならではの支援を行うこともできる。それは各種存在するステークホルダーに対しての調整を支援することである。

—例えば高山においても地域金融機関の信頼というのは大変厚い。もちろん、稟議が前に進み、事業に対しての融資を前提とした場合であるが、信頼の厚さを通じて、町内会との調整の支援、土地所有者との調整支援、漁業協同組合との調整支援、行政機関との調整支援といったステークホルダーとの関係性向上である。またそのプロセスは、地域金融機関においても事業をより深く理解する上でも重要なプロセスとなり、リスクについての把握を考えると、事業者にとって大きな励みとなることはもちろんであるが、融資の実行に際してのリスクケアに対しても現場で知見を得ることができるため、地域金融機関にとっても大変重要な要素となる。

◆今後への期待

③モニタリングを通じた本業支援

—また小水力発電事業を行う事業者には本業を別に持ち、小水力発電事業を行うというケースが散見される。そういった場合には、小水力発電事業での事業支援を行いつつ、関係性を深め、本業を行う企業も支援する、といった地域を豊かにする投資先を生み出し地域全体を活性化するような取り組みまで昇華させることも重要な役割である。

—こういった取り組みは、関係性強化をはじめ地域に新しい投資先を作ることができるきっかけとなるため地域の成長においても重要な取り組みであるといえる。

④しかしもちろん主役は事業者

—もちろん事業そのものを確実にハンドリングし、形にする力量が事業者側にあることが大前提である。あくまで事業組成の汗をかく当事者は事業主体の中心人物である。地域金融機関の役割は、上記で整理を行った資金提供者の役割を始め、ステークホルダーとの調整、更なる本業支援といった面であると考えられる。

—この役割はあくまで伴走者であり、伴走者に事業推進のそのものの本丸を預けることは、事業構築の本筋ではない。

—つまり、事業主体の中心たる人物は確実な事業実施に対して相当な覚悟・責任を持つ必要があり、事業実施に対しての覚悟の度合いやその魅力を周りの伴走者は見聞きし、支援したいと最終判断を行えば、様々な支援をもらえるということになる点は十分留意する必要がある。