社会技術研究開発事業
令和６年度研究開発実施報告書

ＳＤＧｓの達成に向けた共創的研究開発プログラム

ソリューション創出フェーズ

「Jet Peers～村づくり主体形成を支える小水力発電モジュールと多地域連携プラットフォームの開発～」

研究代表者　村川 友美

（（株）リバー・ヴィレッジ　代表取締役）

協働実施者　島谷 幸宏

（熊本県立大学　特別教授）

目次

１．研究開発プロジェクト名 2
２．研究開発実施の具体的内容 2
２-１．目標 2
２-２．実施内容・結果 6
２-３．会議等の活動 46
３．研究開発成果の活用・展開に向けた状況 46
４．研究開発実施体制 47
５．研究開発実施者 48
６．研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など 50
６－１．シンポジウム等 50
６－２．社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など 50
６－３．論文発表 50
６－４．口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表） 50
６－５．新聞報道・投稿、受賞等 50
６－６．知財出願 50

１．研究開発プロジェクト名

Jet Peers～村づくり主体形成を支える小水力発電モジュールと多地域連携プラットフォームの開発～

２．研究開発実施の具体的内容

２－１．目標

（１）目指すべき姿

本研究が対象としている農村地域は、都市部に比べて地域内での協働の仕組みが残っているが、地域社会の分断と急速な核家族化より、多世代間、他地域間での連携の仕組みや、経験知の共有・継承の仕組みが失われつつある。また、人口減少や高齢化が著しく、地域内だけのネットワークで地域基盤や活力を維持することが困難になっている。これらの地域を対象に、地域内外との関係性の構築と多様な主体との協働、地域の履歴の振り返りと未来計画が必要な小水力発電を、誰でもどこの地域でも導入することを可能にする、Jet水車モジュールと地域づくり専門家による地域支援の仕組みを開発し、【もの】と【こと】をパッケージで提供しながら、本研究期間中に国内外複数地点で同時多発的に開発を進め、それらをネットワーク化することを目指す。研究期間内に国内外複数地点で順次展開を進めることで、それぞれの地域に主体が形成され、縮小していく地域社会だけでは解決できない課題に他地域と励まし合い、支え合いながら取り組む、多地域連携型の主体形成のモデル構築ができると考える。

（２）研究開発プロジェクト全体の目標

本研究では、①村づくりの主体となる地域主体の形成を支える小水力発電モジュール（もの）と②地域支援システム（こと）の開発（a.オンライン上にプラットフォームを作り各地域の取り組みをサポートするコンテンツをつくること、b.地域主体形成をサポートする地域支援者（サポーターズ）向けのプログラムやコンテンツをつくること、c.地域支援者間ネットワークをつくること、d.研究開発された仕組みを支える土台の仕組みづくり（資金調達に係る仕組みなど））を全体の開発目標とする。

具体的には研究グループAが地域のニーズを踏まえたJet水車パッケージを完成させ、どこでも誰でも導入できるように導入支援コンテンツのパッケージ化を実現し、低価格で製造・販売する体制を確立する。

研究グループBは地域住民が小水力発電を導入することをサポートする支援者向けに、【小水力発電導入を通じた地域主体形成サポートのノウハウ】の手法やロジックの

整理を行い、共有するためのコンテンツやプログラムの開発を行い、地域づくりを専門としている専門家へ提供する。また、予定している各専門家が携わる地域で、それぞれに小水力導入を試み、プロセスの再現性を確認し、結果のフィードバックからノウハウそのものやノウハウ共有プログラム等のブラッシュアップを行い、再度【こと】のパッケージコンテンツづくりを行う。

研究グループCは、オンラインプラットフォームを構築する。（オンラインサイトには、Jet水車をオーダーできる発注機能（地域住民が自分達で調べた流量、落差、レイアウトなどを入力）や導入・取り付けに関するコンテンツ（ハウツーマニュアル、動画、マンガなど）、先行地域情報・事例、専門家からのアンサー機能、先行地域の人への質問機能、各地域で地域づくりを支援しているサポーター情報などが載っているイメージ）研究終了時には、Jet水車システムが海外の無電化村でも簡単に導入できるものとなり、地域の電力需要を賄う一助になること、国内地域では、地域事業を組み立てる最初の入口になり、どの地域にも地域の主体が形成されることが研究開発の目標であり、それぞれの地域を支える支援者ネットワーク（サポーターズネット）組織が構築されることが目標である。

KPIの設定

【もの】のパッケージ化

グループA　地域にある工具や道具で、地域の人たち自身で施工・設置できる発電システムの開発

・連続運転時間・・・6ヶ月

・製造原価・・・30万円／kW（水車＋発電機＋組み立て人件費）

・メンテナンス性、取り外し・組み立ての簡易性の向上・・・地域にある工具で解決できること

・マニュアルや動画、マンガなどのコンテンツの開発・・・導入の流れ、必要な知識、許認可手続き方法、川見分け手法、流量観測手法、レイアウトの考え方、除塵方法などが盛り込まれている

・設置のためのマニュアルや動画をもとに自分達で設置ができる・・・導入予定地域で、地域住民と地域づくり専門家だけで設置ができること　数地点(リバー・ヴィレッジが携わらない地域)

グループC

（オンラインサイトの機能として）

・“もの”の発注機能・・・地域の人たちが自分達で調査したデータ（流量・落差・レイアウト）を入力することでJet水車システムをオーダーでき、それを受けて製造側が設計・製造ができる機能が入っている
・設置マニュアルや動画などのコンテンツがインストールできる機能
・実施した地域・先行地域の事例や情報のマップ化
・専門家（地域サポーターズ）や先行地域の人への質問機能とアンサー機能
・各地域で地域づくりのサポートをしている専門家（地域サポーターズ）情報・・・サポーターズネットワークに入っている専門家の数や多様性が増えていく

【こと】のパッケージ化

グループB　地域主体形成サポート手法・プログラム・ネットワークの開発(Rivi＋島谷＋佐藤＋研究協力者)

地域づくり専門家や地域をサポートする組織や人たちが活用できる、地域主体形成補助のノウハウ・手法をパッケージ化（コンテンツ化）する

１.主体形成プロセス開発→導入フェーズ（Rivi＋島谷から協力研究者へノウハウ共有）
・“小水力発電導入を通した地域主体形成”のプロセス、ロジック、手法の分析と整理
・各研究協力者が地域でプロジェクトをサポートするプロセスを分析するための“プロセスノート”の開発
・手法・ノウハウ共有のための“プログラム”の開発・・・研究協力者向けのプログラム（合宿）の実施
・地域主体形成の評価指標の開発・・・どのような状態に至ったら主体が形成されたと考えられるかの指標作成

２.各地域で試行するフェーズ
（小水力の専門家ではない研究協力者達が、“小水力発電導入を通した地域主体形成”ノウハウを用いて各フィールドで実装展開）
・Rivi＋島谷→研究協力者への定期サポートの実施
・各地域プロジェクトの“プロセスノート”の作成
・手法を用いた導入実践地域・・・30地点

３.結果分析フェーズ（各地域での実装展開結果のフィードバックをもとに）
・“小水力発電導入を通した地域主体形成”プロセス、手法・ノウハウの客観性、再現性の検証
・地域主体形成に必要な他要素の抽出・検討

・フェーズ１で開発した地域主体形成指標をもとに、どれくらいの地域で導入が実現し、地域に主体が形成されたと思われるかの評価

・導入できない、または地域主体が形成されない場合の要因分析

・導入プロセスを通じて、地域内で地域づくりコアから他主体（他分野、他セクター）への働きかけを通して新たなつながりが再生できたか

４.地域主体形成サポート手法の改良とコンテンツ化（最終フェーズ：研究実施者全員）

・“小水力発電導入を通した地域主体形成”手法のブラッシュアップとノウハウ共有のためのサポーターズプログラムの作成

・地域支援者（サポーターズ）のための小水力発電導入ノウハウブックのブラッシュアップ

・サポーターズネットワークの構築

５.地域サポーターズを中心とした地域間ネットワークの構築

・各地域の地域主体を形成する地域住民の関心または分野に対応したネットワーク（専門部会）の立ち上げ（ex.行政ネットワーク、教育関連ネットワーク、自治会ネットワーク、職業ネットワーク）

２－２．実施内容・結果

（１）スケジュール：研究開発期間中（42ヶ月）のスケジュール

研究開発項目	2023.10～2024.3 サイトビジット12月頃希望	2024.4～2025.3 サイトビジット6月または10月頃希望	2025.4～2026.3	2026.4～2027.3
A：小型JET水車システム パッケージ開発グループ	大項目：小型Jet水車システム全体最適パッケージ開発			
A－１ 中項目: システム最適化，パッケージ化	●（1）取水システム設計・試作 ●（2）水車＋発電機適性試験	●（3）取水システム改良 ●（4）メンテナンス性・取り外し・組立の簡易性の向上化	●（5）全体コスト調整 ●（6）製造プロセス検討 ●（7）製造体制検討	●（8）製造計画作成
A－２ 中項目: 導入補助ツール，コンテンツパッケージ化	●（1）補助ツール（マニュアル）内容検討	●（2）導入サイトのニーズと導入時の課題の調査・整理(ヒアリング)	●（3）コンテンツパッケージ化	
B：地域主体形成／小水力導入支援 研究開発グループ	大項目：小型小水力導入を通した地域主体形成とネットワーク（Jet Peers）構築			
B－１ 中項目: 地域主体形成，村づくり支援	研究会 全体ミーティング（３ヶ月に１回）	●（1）地域主体形成プロセスノート・評価指標作成,研究協力者向けプログラム実施 ●（2）研究者が各フィールドで小型小水力を導入,地点ごとのプロセスノート作成 ●（3）結果の分析 ●（4）地域主体形成サポート手法の改良とノウハウ共有のためのコンテンツ化	全体システム設計	●（5）地域サポーターズを中心とした地域間ネットワークの構築 総括・まとめ
B－２ 中項目: 小水力発電導入支援（ノウハウ，技術導入）		●（1）各サイトでの小水力導入のための，調査，計画，導入補助 【現地導入計画】 ✓ 熊本県水上村 ✓ インドネシア □ 佐渡島 □ 神ノ瀬 □ 吉野ヶ里 □ 佐賀市 □ 兵庫 □ 朝倉 □ 秋月 □ インドネシア □ 秋田 ● 各フィールドでのワークショップ・シンポジウムを通して発展するサイト最大30カ所		
C：オンラインプラットフォーム 構築グループ	大項目：仲間構築型オンラインプラットフォームシステム開発			
C－１ 中項目: オンライン プラットフォームシステム開発	●（1）オンラインサイト構成検討	●（2）プラットフォーム概要版開設,利用開始 ●（3）改良・・・随時改良・更新		●（4）検証 ●（5）最終版リリース
C－２ 中項目:導入サイト情報 データ化，デジタルコンテンツ化		●（1）各サイトの協力者，協力組織，参加者からの提供データの収集 ●（2）各種コンテンツ制作		

（２）各実施内容

【実施項目A】小型Jet水車システムパッケージ開発グループ

中項目A-1　システム最適化、パッケージ化

当該年度の到達点：Jet水車のパッケージ化（取水システム改良、メンテナンス性・取り外し・組み立て簡易性の向上化）

実施者：島谷幸宏（熊本県立大）、杉田遼河（熊本県立大）、西田健人（Rivi）、村川嘉啓（Rivi）

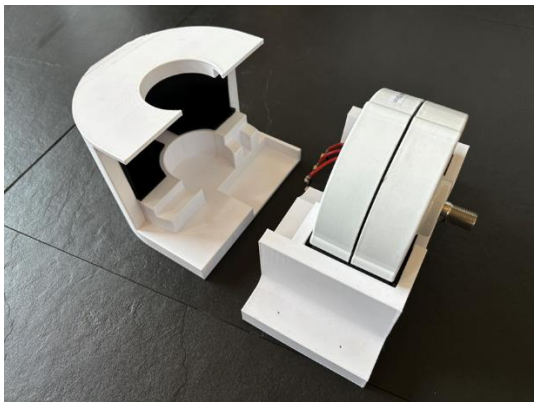
（実施内容）

Jet水車のパッケージ化に向けて、昨年度及び本年度導入した地域からのフィードバックを元に以下の各構成要素において試作・改良を行った。

① Jet水車およびケーシングの改良

昨年度まで使用していたJet水車のケースは部品数が多く、組み立て・分解に時間がかかっていたため、設置や現場でのメンテナンスが煩雑であった。そのため、当年度では、３Dモデリングを活用してケースを独自の形状で再設計し、部品数を削減した。

また、屋外に設置する為の発電機ケースについても、3Dプリンターで作成した。

	
Jet水車ケーシング	発電機ケース

② プラスチック製、布製ヘッドタンクの試作

従来のヘッドタンクは木材で製作していたが、これは運搬に2～3人程度の人手を要し、険しい地形では設置が困難な場合があった。これを踏まえ、一人でも運搬が可能で、険しい地形でも設置が容易な布製のヘッドタンクを試作した。骨組みはアルミ製のパイプと専用のパーツで組み立てられており、分解が出来る仕組みとなっている。

また、既製品のタンクを改造することで、プラスチック製のヘッドタンクも製作した。これらを実際に現地に設置する事で、性能や使用感の比較を行った。

布製ヘッドタンク	プラスチック製ヘッドタンク

③ Jet水車の発電性能試験

昨年度は、主に発電機単体の屋内性能試験を実施した。今年度は実際にJet水車に水を流して発電機を回転させることによる性能試験を実施した。熊本県立大学の既存の設備を利用してJet水車の実験設備を製作し、水車発電機の試験を行った。

この実験設備のポンプはおよそ8L/sまでの任意の流量を一定で流すことができ、Jet水車の設置現場に似た条件を再現して試運転が可能である。実験時には流量・管内の水圧・水車の回転数・トルク・発電時の電流・電圧・出力を計測した。

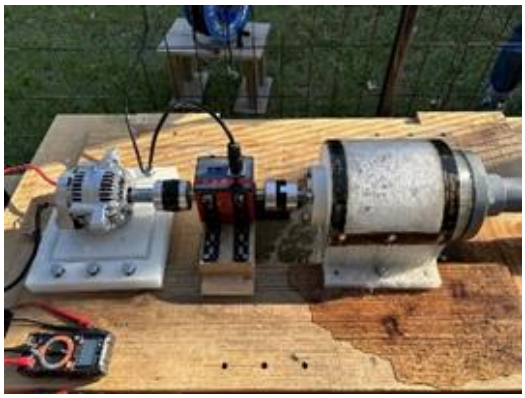


図 1　Jet水車実験設備

中項目A-2　導入補助ツール、コンテンツパッケージ化
当該年度の到達点：導入補助ツール制作、導入サイトのニーズと導入時の課題の調査・整理（アンケート、ヒアリング）

実施者：村川友美（Rivi）、西田健人（Rivi）、岡崎祐子（Rivi）、徳田若菜（Rivi）、廣林花音（Rivi）

（実施内容）
① 導入補助ツール開発
Jet水車についての概要から、具体的に導入する際の具体的なノウハウ、小水力発電について初心者でもわかりやすく理解することができるマンガなど、対象とニーズに合わせた導入補助ツールの開発を行った。

② アンケート調査・ヒアリング調査（導入サイトのニーズ、課題の調査・整理）
Jet水車に関心のある方々を対象にアンケート調査及びヒアリング調査を行った。
Jet水車を導入したいと思っている人達の抱える課題や具体的なニーズを把握することで、今後の導入や運用をより効果的なものにすることを目的とする。

アンケート調査
2025年1月8日にオンラインで開催したJet水車おひろめ会（中項目C-2実施内容）に参加した参加者を対象にアンケート調査を行った。
おひろめ会には、水資源の活用や地域づくりに関心を寄せる、多様な職業とバックグラウンドを持つ参加者が集まった。アンケートの集計結果を以下に記す。

【アンケート調査】回答人数20名

1. Jet水車を導入してみたいと思ったか
そう思う　15件 そう思わない　1件（導入するための水源がない） その他　4件 （その他の回答） ・私自身は活用方法を考える立場なので、現時点ではお答えのしようがありません。 ・導入云々よりもどうしたらJET水車が広がるかを考えています。 ・大雨の時の対策をどうするかがまだ見えない。 ・奄美の小規模河川を有する集落の思いによります。

2. Jet水車を誰かに紹介してみたいと思ったか
そう思う　20件 そう思わない　0件

3. Jet水車を使ってどんなことをしてみたいと思いましたか？
・小水力発電を活用した地域住民の連携支援

・非常時の電力はもちろん、獣害対策、自然の中での交流、棚田を彩るイルミネーションなどのイベントなどなど。体育館など避難所に指定されてる施設の床暖房など。予算を無視すれば沢山の可能性があると思います。
・小集落の地域おこしや小学校の総合学習の教材に利用したい。
・小水力発電でも大規模なものはすぐに難しいと思っています。小さくても川の流れを利用して蓄電池にためるということができるのかを考えたいです。私はフリースクールの理事＆スタッフをしており、今年度は水の学びがテーマです。小水力発電も学びにしており、そんなエネルギーの学びとして水車が活かされたら面白いと思っています。
・過疎地域を元気にする。
・エコな電気を使って、雨庭とコラボしたい。
・お祭り、センサー給電
・雨水排水利用
・対象となる地域のニーズに合わすことで、地域を元気にする源にしたいです。
・お話を聞きながら、より都市部に近い条件で活用するにはどうしたら良いのかを考えていました。太陽光発電と組み合わせることで「雨の日」も発電、とか、マンションの貯水タンクに組み上げた水の落差の利用、とか・・・・。
・秋田→子どもの社会参画に向けたはじめの一歩、中高生が地域の主体となって活動する体験。群馬→獣害対策の電源としての活用。
・私が住んでいる11戸しかない小さな集落が水道化するのですが、水を汲み上げる電動のポンプが必要となっており、その電気を賄えればと思っています。更に、災害時のために公民館でも使えるようにし、それでも余った電気があれば少ない量でも売電し、公民館の維持費に出来たらと思います。更に、少し大きめの物が設置出来れば売電し、その利益で五ヶ瀬自然学校が行っている地域づくり活動、子どもの健全育成活動、若者の生きる力を育む活動、災害支援活動などを継続的に行えるようにしたいと思っています。
・事務所PCを稼働する。夜間の屋外照明。モバイルバッテリー充電（チェーンソー、草刈機、電動工具等）。棚田での屋外イベントで音響設備を動かす等。
・獣害対策用電柵もしくはそれに変わるものの開発、浸水公園のライトアップ、蓄電ハウス、工作放棄地を使ったイルミネーション展示などなど
・波佐見川の水辺の楽校に水辺館（小さな小屋）を設置してその中に、水槽を置いて波佐見川の魚を展示する。その電力に使用したいと思います。
・集落単位での電気の自給と分配。オーガニックな電気の生産と消費。村単位での自立。未定
・中学生・高校生の理科の授業
・子どもたちと環境教育、ビジネス
・畑を荒らす動物を農作物のあるところに近づけないような取組や非常用バッテリーの充電、など

4. Jet水車を導入する上で、難しい面はどんなところだと思いますか？

<u>〇地域の理解</u>
・住民の理解の輪を広げること
・水利権のこと
・水利権者の理解と協力

・水や設置場所を利用するための地域の合意形成
・地域ニーズに対応できるコスパと耐久性
・集落が導入に前向きになるか

〇導入・設置・管理に関して
・設置やメンテナンスなどの予算
・管理の方法、メンテナンス方法（荒天時の扱いをどう
するのか（たとえば、豪雨のときには
簡単に取り外せ、雨が去ったら再び設置できるのか。簡単に取り外せ、雨が去ったら再び設置できるのかなど）
・事前調査の進め方が不透明
・エネルギーというだけでない価値の可視化
・大雨の時の対策をどうするかがまだ見えない
・季節で水量が大きく変化する点
・水量と落差（≒出力）を確保する条件
・農業用水路を利用する場合、水がない時期がありえる。大水などの災害対策。
・出水期の管理(土砂流入防止)運用面

5.本日の感想を教えてください。

・電力を何に使うのか、ということを地域で話し合いながら進めている点が印象的でした。
電力の使途によって、活動にどんな影響が出たのか（電力の使途によって活動内容に差があるのか）、など地域との連携面にフォーカスした内容に関心があります。″
・これから蓄電のことなども含めて学びたいと思います。
・全国には、小水力発電に興味をもたれている方が多くいらっしゃることを今日の参加者を通して知りました。
・具体的な導入の手順について知りたいです。
・噴流の運動エネルギーが捨てられるのはもったいない
・本日のWEB会議の手法、全国の懐かしい方々ともお会いできて、良かったです。あと、雨庭等で各家庭での雨どいを通じた水タンク等による一時貯留が話題になっていますが、各家庭の雨どいの中に入れて発電等が可能となれば、楽しくなりそうですね。バッテリー充電が出来れば、雨天の時に蓄電して使えそうですね？″
・「都市鉱脈」のような「都市水脈」が無いかと・・・。
・まずは関係者を口説いて、実証の場を作りたいと思っています。具体化していく中で色々とご相談をしながら進めたいのですが、それら相談などの窓口がどこになるのかを知りたいです。依頼の条件や流れが分かると進めやすいです。
・以前、小風力発電の機械を設置したことがあるのですが、その時は、充電された電気が使える時は優先的に使い、なくなったら自動的に九州電力の電気を使うようにする切り替えの装置がありました。但し、雷によりその装置が壊れてしまい、修理することが出来ずに使えなくなっています。更に、余った電気を自動的に売電する仕組みも出来れば最高ですね。それと、バッテリーの寿命があると思いますが、どのくらいの年数で、交換するための費用がどのくらいかも分かると経常的に必要な費用が出るので良いと思います。

・実際の活用事例があるといいなと思いました。
・発電機や蓄電池についてもっと詳しく知りたいと思いました。
・次回のイベントを知りたい
・工学的にどんな工夫をしているのか。例えば水の吹き出す角度や吹き出し口の個数など
・コスト、うちの場所でどれくらい電力を発電できるか
・河川の流量や流速などの基礎調査の実施手法について

ヒアリング調査

Jet水車おひろめ会に参加した人を対象に、水力発電に期待することや、導入に際しての障壁、日常業務や生活の中で抱える課題を詳細に聞き取り、Jet水車の活用方法と導入プロセスをより実際的かつ持続可能なものにするための知見を得るためにヒアリング調査を行った。

計9名のヒアリング結果を以下に記す。

【氏名】森山外志夫
【所属】七尾自動車学校、株式会社御祓川

【Jet水車に興味を持った理由】
エネルギーの自給に興味がある
（自動車学校の裏に水路があり、そこで発電できたら・・・）
【取り組まれている活動】
株式会社御祓川（前身：川への祈り実行委員会）
川の浄化活動、川の周りの地域活性化の活動、次世代育成（能登留学）
さとのば大学（各地を移動しながら地域づくりについて学ぶオンラインの大学）
能登復興ネットワーク
ETICのネットワーク
温泉のネットワーク（大分）
【課題】
2024年1月の能登地震で七尾自動車学校の宿舎がいくつか全壊してしまった。
地域が豊かでなくなってしまう（経済、人口）という危機感から活動を行ってきた。

【氏名】土居元
【所属】土居自然学校

【Jet水車の興味】
オフグリッド、自給自足の生活に興味がある
（今は薪と灯油が主な生活のエネルギー、電気は１５Aの契約）
家の横に流れてきている水を使って発電ができないか？水を家の中に回すためのポンプは電気を使っているので、水力で発電した電気を使えたら嬉しい。

【氏名】松浪榮
【所属】松の縁

【Jet水車に興味を持った理由】
糸島の小学校の総合の時間などで小水力発電を取り組むことができないか？

【氏名】師岡知弘
【所属】一般社団法人くろがわ

【Jet水車を導入したい理由】
地方創生でこれまで活動してきましたが、これといった成果が出ない、過疎地の状況はどんどん悪くなる一方。人口が減り、次世代も育たない
Jet水車は地域の取り組みとして「わかりやすい」「取り組みやすい」「話題性がある」。これをきっかけにして都市との交流の機会を作りたい
【現状】
くろがわ地区は50世帯、平均年齢が75歳以上
トラクターに乗れるのが10名くらい
【やってみたいこと】
地域資源を使った活用をしたい、ゆくゆくは実益になるもの
山菜や野草を乾燥させて商品化など

【氏名】野々山大輔
【所属】和紡の里おぎゅう、一社）鹿子フリースクール

【Jet水車に興味を持った理由】
フリースクールでは、毎年テーマをもって学びを行っており、去年は森、今年は水、来年度は土がテーマ。一度３Dプリンターで水車を作り、豆電球をつけるワークショップをした。
松平小水力ブレスト会、小さなエネルギー研究会などをトヨタ自動車と地域の人々で勉強会をしている（昔地域に多くの水車があったので、水力の関心が高い）
まずは地域の桜、紅葉のライトアップなどに使ってみたい
【知りたいこと】
どんな手順を踏んで進める必要があるのか？
どれくらいの価格なのか？

【氏名】渡辺剛弘
【所属】上智大学 国際教養学部国際教養学科 准教授

【Jet水車に興味を持った理由】
島谷先生に誘われて応募したが、当日参加できなかった
【活用案】
都市になかなかJet水車が活用できる場所はないが、滝みたいなところはあるので地域の子供たちを巻き込んで、実験的にやってみても面白い
【その他】
善福寺川を里山にカエル会は水源が善福寺池（武蔵野三大湧水池の一つ）
池の水をきれいにする、生態系を守るための「かいぼり」を行っている。ボランティアのかいぼり隊が活動
かしのみや公園　ビオトープ、田んぼがある

【氏名】賀川一枝
【所属】カガワデザインワークショップ有限会社

【Jet水車に興味を持った理由】
今は大崎上島に住んでいるので、Jet水車導入は考えていない。むしろ潮の差を活用した発電の機械を開発してほしい
島谷先生とは長い付き合い
仕事で関わっている地域などに紹介できないかと思っていた。
【活用案】
棚田で地域おこしをやっているような地域の灯りや電柵として活用する「棚田に電気をともそう！」など
豊島美術館の横や島内に棚田がたくさんある
熊本県久木野の愛林館のブラックツーリズム
越前和紙　杉田商店などの伝統工芸と結び付けるなど
無農薬やエコな観点で米作りをしているひとはどうしても脱穀と精米機の時に電気を使わざるを得ないから、それを水力で貯めた電気を活用するとか？
公的な施設や地域の大きい施設の電気の一部を少しでもエコに、水力の電気を使うなど
【もっと明確にしてほしい点】
Jet水車は他の水車と何が違うのか？
実際出力はどれくらいまで可能なのか？
Jet水車のメリット（強み）とデメリット（弱み）
具体的な最低条件
【その他】
水利権に関してはグレーゾーンを最初から白黒つけることはできないから、まずは「実験的に」取り組みを始めることで見てもらい、浸透させていくのがいいのではないか？
新潟県松代のカールベンクスさん古民家を解いた材料を使ってまた古民家を立てている建築家、地域おこし

【氏名】澁田茂吉
【所属】デルタ・ライフ・デザイン

【Jet水車に興味を持った理由】
自分にかかわりのあるお客さんで取り組んでみたい人や興味のある人がいそうなので、そういう人たちに紹介したい
もともといちご農家出身で昔から水路で遊んでいた、水力はよく聞くけどなかなか普及していない、敷居が高いイメージがあった
【知りたいこと】
水の利権などの話
水力発電はどうやって取り組み始めればいいのか？

【氏名】山田清
【所属】人イエまちネットワーク

【Jet水車に興味を持った理由】
麻布大学環境科学部の村山教授の繋がりで神奈川県道志村・青根村の限界集落にかかわりを持ち始め、水力発電ができないか？と思っていた。
Jet水車はWebで見つけた
【電気の活用方法】
ぜんまい
TATA（インド）
アルキメデスのポンプ
【これでまでやってきたこと、考えていることなど】
長崎の古民家再生事業、日当・交通費も出さずにどれくらい人が手伝ってくれるか実験
お金の調達の仕方、シカせんべい方式
社会的動的平衡
　→定住人口、交流人口だけじゃなくて、死んだ人も含めて地域の生活や文化、歴史などを大きく捉えていくべき
地域づくりの活動、経営と運営は分離した方がいい
こういうこと含め、地域で活動する人たちが意見交換をする場、ネットワークを作ってほしい

アンケート・ヒアリング調査を通して Jet 水車は、小規模でも導入可能な水力発電装置として、農業、観光、防災、教育など多様な分野から高い関心と期待が寄せられていることが分かった。特に、再生可能エネルギーの地産地消や、未利用水資源の有効活用、地域のレジリエンス強化といった観点から、導入意欲の高い声が多数見受けられた。
一方で、導入には「適地条件の不安」「初期費用・維持管理への懸念」「制度や支援策の不透明さ」といった課題が存在し、実際の導入に関してのサポートを充実する必要性があることが分かった。
今後は、今回のアンケートおよびヒアリング調査で得られた知見をもとに、**導入に向けた理解促進・障壁解消を図る研修プログラムの開発や、モデル地域での導入を視野に入れた事業化の検討**を進めていく。これにより、地域資源を活かした持続可能なエネルギー活用の仕組みづくりに貢献していくことを目指す。
また、本研究のコンセプトである「JetPeers」は、多様な分野の人々との**共創**を大切にしており、今後も地域住民、教育関係者、行政、企業など多様なステークホルダーと共に、Jet 水車の活用方法を含めた開発を進めていく予定である。

【実施項目B】 小型小水力導入を通した地域主体形成とネットワーク構築
中項目B-1　地域主体形成、村づくり支援
当該年度の到達点：共学びの仕組みの開発と実践（研究協力者向けプログラム実施、地域ネットワークの構築）

実施者：村川友美（Rivi）、西田健人（Rivi）、岡崎祐子（Rivi）、徳田若菜（Rivi）、廣林花音（Rivi）

（実施内容）
① 研究協力者向けプログラム実施
地域の方々が自ら地域の水を扱い、様々な人を巻き込みながら手作りでできる小さな小水力発電（Jet水車）を設置、地域づくりへとつなげていく過程を、伴走者として支援する人を育てるプログラム作りを検討するために1泊2日の合宿を行った。Jet水車を地域に導入する際のプロセス、技術ノウハウの共有と、主体形成・合意形成に関するディスカッションを行った。

開催日時：2024年6月10日(月),11日(火)
場所：佐賀県吉野ヶ里町（1日目）、福岡県朝倉市秋月（2日目）
参加者名（敬称略）：計29名
リバー・ヴィレッジ：村川・山下・西田・岡崎・中路・渡辺・徳田・廣林
研究者：島谷・杉田・林・鹿野・皆川・高田・坂本・豊田・佐藤・田浦・高田
学生：徳永茉咲（大学院工学府土木工学専攻2年）、山﨑俊弥（大学院工学府土木工学専攻1年）、山﨑大智（大学院工学府土木工学専攻1年）、大竹里菜（大学院工学府土木工学専攻1年）、LOU MASUKAWA（研究生）、井上隆之介（工学部土木工学科３年）
JST：川北総括、岩崎アドバイザー、寺田様、大河内様

・6/10(月)10:00~12:00　松隈小水力発電所視察、Jet水車見学
松隈小水力発電が作られた経緯、松隈地区の地域づくり、田手川、地域の歴史などを地域づくり株式会社代表の多良氏に説明してもらいながら現地を視察。また、実験として設置したJet水車のヘッドタンク・設置方法・仕組みなどを説明した。

図 2　松隈ヘッドタンク視察

図 3　Jet水車視察

・6/10(月)13:00-16:00ディスカッション

全国各地で地域づくり、主体形成の伴走者として活動している研究者と共に「主体はどのように形成されるか？」「伴走者としての関わり方」をテーマにディスカッションを行なった。ディスカッションの中で出てきたキーワードを以下にまとめた。

【キーワード】

伴走者としてのスタンス	地域と共に、地域のために、合理性ではない、信頼される方を選び続ける、愛と勇気、面白がる、好き、説明と敬意と感謝、無理な時は無理しない、どっちでもいい作戦、知らんぷり作戦、自然体で相対する、ニュートラル
仕掛け	多層的、地域の人たちが自分たちで扱える、ヒューマンスケール、協働、100人会議、簡単にしすぎない、多世代、共創、信頼を演出する、場面とストーリーの設定、全体共有の場面設定、公の場での議論、既成事実づくり、複雑化した時の仕切り直し、一回もめたら違う角度からアプローチ、ほかの地域を見て心を動かす、各所へヒアリングという体の合意形成、もめる・対立→戻る、まとまりやすい手法から先に進める、共有できることを見つける、すべての過程を共有、わからないことも共有、そっぽ向いている人をおだてる、課題をポジティブに転換する、コツコツ場をあたため育てる、小さな親切運動の積み重ね、小さな共同作業の積み重ね、みんなの平等をちゃんと作ると大きな反対は少ない、一回では終わらない
ポイント	勘、風土（神社・神話・妖怪）、キャラクター分析、人間観察、キャリアが立派な人＝地域の中で信頼されているのか分析、1軒1軒の情報聞き取り・データ化・客観的整理、昔語り、夢語り、現在を抜かす、3c(楽しい・おいしい・美しい)、対立があっても最終visionは同じ・プロセスが違うだけ、工作員＝地域との対話（悩みを受け止める）、トリックスター、心の動きを読む、西と東の合意形成の違い、佐渡島は船の文化、階層性、都文化、千兆、家父制、
消滅することを許容するわけではない新しいシステム	新しいコモンズは作れるか？、血は繋がらなくても集落は繋がる、終活も地域の議題、保守…新しいことを持ち込まれても、もはやついていけない。静かに穏やかにこのまま、反発とあきらめ…よその力なんて借りたくない、余計なことはしなくてもいい、廃れても構わない、消滅しても構わない

【工学者と社会学者のスタンスの違い】

工学者	社会学者
・自分の感覚（フィーリング、パッション） ・確実な想い、ヴィジョン ・ワンマンではない ・鈍感力、気にしない ・ぶつかることも多い ・ゴールをいくつか設定する（大～小）	・理論と技術（忍術書） ・相手から引き出す ・情報収集技術 ・受容（ニュートラル） ・気配を消す能力 ・孫氏の兵法 ・フォーメーションをどうするか ・ゆっくりやる ・なんとなく近くに集まってきた人たちでやる ・敵を知り、己を知る ・戦わずして勝つ ・本筋と違うところからアプローチする

図 4　ディスカッションの様子

図 5 ディスカッションのメモ

・6/11(火)福岡県朝倉市秋月　ディスカッション

1日目の視察とディスカッションを経て、それぞれの研究者が自分たちのフィールドでJet水車を導入する際の設置条件や発電した電気の活用方法などを話し合った。例えば豪雪地帯の石川県では、冬の時期に民家の屋根に積もる雪を解かすために大量に消費している電気をJET水車で作る電気として活用したいというアイディアが出た。また、Jet水車を設置するのに最低限必要な知識を座学で説明した。

図 6　ディスカッションの様子

・6/11(火)福岡県朝倉市秋月　フィールドワーク

実際にフィールドを歩きながら、水量の測り方、落差の測り方、Jet水車を配置するのに適した水路、場所を見分ける方法をリバー・ヴィレッジが培った知識と共に研究協力者に説明した。

今回実施した研究協力者向けプログラムでは、Jet水車の技術的理解にとどまらず、地域での導入プロセスや、主体形成・合意形成の在り方について深く議論が交わされた。今回のプログラムで得られた知見をもとに内容をブラッシュアップし、次年度には一般の方々を対象とした実践的なプログラムの実施を予定している。

② 地域づくりサミット～何か困ったことがあったときは助け合おう！

小水力発電を地域導入することをきっかけに、それぞれ地域づくりの実践をしている地域リーダーや地域の方々、これから導入を考えている地域の方々が集まり、共学びをするための、場づくり【仮）Jet Peers 地域づくりサミット】を開催した。

開催日時：2024年12月17日(火)13:00-17:00
場所：株式会社リバー・ヴィレッジ事務所（福岡県福岡市）
参加者（敬称略）：計15名
研究者：島谷・杉田・林・鹿野・佐藤辰郎・佐藤琢磨
リバー・ヴィレッジ：村川・山下・岡崎・渡辺・福元・徳田・廣林
地域の方：多良正裕（佐賀県吉野ヶ里町松隈）・甲斐睦彦（宮崎県日之影町大人）

「地域づくりサミット～何か困ったことがあったときは助け合おう！」というテーマのもと、小水力発電を活用した地域づくりを進める各地の代表者と研究者を招き意見交換会を開催した。中山間地や農村地域が共通して抱える課題を整理し、それぞれの地域がどのように解決へ向けて取り組んでいるのか、具体的な実践例を共有し、地域を超えた連携の可能性や、協力体制の構築についても話し合い、互いに支え合う仕組みづくりを模索した。

また、河川工学や防災工学の専門家から最新の研究成果や川を中心としたネットワークの活用についての知見を学んだ。専門的な視点からのアドバイスを受けながら、実際の地域づくりにどのように活かすことができるかについて議論を交わした。意見交換を通じて、地域の枠を超えた協力体制の構築や情報共有の重要性が確認され、今後はこれらの議論を基に具体的な連携の枠組みを整え、地域活性化に向けた取り組みを進めていく予定である。

図 7　当日の様子

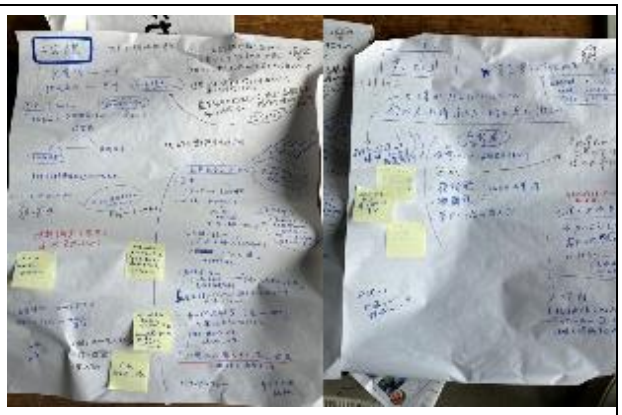


図 8　当日のディスカッションメモ

今回の地域づくりサミットを通じて得られた示唆をもとに、今後のプログラムづくりにおいては、技術面だけでなく「仲間づくり」や「地域づくり」の観点も積極的に取り入れながら、より実践的で持続可能な学びと実装の場を構想していく。

③　オンラインイベント【Jet水車おひろめ会】を開催
【日時】2025年1月8日17:00～
【参加者】60名
【場所】Zoom
【プログラム内容】
1. プロジェクトの趣旨・目的説明（村川）
2. 地域のための小水力発電とJet水車（島谷）
3. 導入地域からの報告（新潟大学豊田）
4. 質疑応答

熊本県立大学の島谷先生と株式会社リバー・ヴィレッジのネットワークを活用し、地域づくりに積極的に取り組む個人や団体に向けてイベントを周知した。その結果、オンライ

ンイベントには60名以上が参加し、想像以上に関心の高さがうかがえた。
参加者には地域づくりの関係者だけでなく、行政や学校関係者も含まれており、Jet水車の取り組みが幅広い層に関心を持たれていることが明らかになった。地域の水資源を活用するこの技術は、さまざまなニーズに応える可能性があり、地域づくり以外の視点からも活用の可能性を探る必要がある。

今後は、Jet水車導入に関する補助金や財団の支援の活用可能性について調査を進め、持続可能な事業モデルの構築に向けた取り組みを強化する。また、より多くの人にこの技術の魅力を知ってもらうため、定期的にJet水車導入に関する説明会をオンラインで開催し、幅広い層の関心を引き続き高めていく。

図 9 当日の様子

中項目B-2　小水力導入支援（ノウハウ、技術導入）
当該年度の到達点：5地点（佐渡島、兵庫県神戸市、白峰、吉野ヶ里、インドネシア）にて、小型小水力導入の調査、計画、導入補助を実施

実施者：村川友美（Rivi）、西田健人（Rivi）、岡崎祐子（Rivi）、徳田若菜（Rivi）、廣林花音（Rivi）

（実施内容）
5地点（佐渡島、兵庫県神戸市、白峰、吉野ヶ里、インドネシア）にて、小型小水力導入の調査、計画、導入補助を実施した。段階に応じて中項目A-2で制作した補助ツールを活用しながら、地域の人が自分たちで学び、小水力発電に取り組むことができるように導入を進めた。

＜詳細＞
① 佐渡島
【場所】 新潟県佐渡市歌見
【地域支援者】新潟大学　豊田先生
【地域住民】兵庫（大工、米農家）、川上（漁師、米農家）、後藤（米農家）、地元の料理屋さんご夫婦、その他地域住民

図 10　新潟県佐渡市歌見　位置図

	サポート側が実施したこと	地域側が実施したこと
導入前	Jet水車の原理・構造のレクチャー（2024年5月29日） ・簡易版マニュアル作成・共有 ・Jet水車についてまとめたスライドを作成 候補地選定ミーティング（2024年7月10日） 水路を使用するための申請などのアドバイス、意見交換（2024年7月29日） ・施工ノウハウ、現地調達品なども含めた説明書を作成	・候補地の流量・落差を測り、いくつかの候補地を挙げる ・歌見集落が、水路の占用が必要か、役場に確認する。 ・ヘッドタンク案を考えてみる（兵庫さん） ・電気の用途を考えてみる ・発電の目的を地元に知らせる ・ダムのゲート管理者の確認 ・許可水利か慣行水利か確認
導入中	設置のための打ち合わせ（1）（2024年9月２６日） 設置のための打ち合わせ（2）（2024年10月3日） ・現地調達リストを作る ・Jet水車とケースを作って送る 設置のための打ち合わせ（3）（2024年10月30日）	・取水口、ヘッドタンクの試験設置（2024年8月23日） ・ヘッドタンク改良版制作・設置（2024年10月12日） ・現地で材料調達 ・Jet水車組み立てと設置（2024年11月3日）
導入後	Jet水車設置後ミーティング、意見交換	・再度ホースを伸ばして再度設置（2024年11月17日） ・電圧が上がりすぎたことで警告音が発生。地元で対応。（2024年11月19日） ・経過観察とゆで卵機実験（2024年12月1日） ・Jet水車おひろめ会「水路の発電でゆでたまごを作ろう」（2024年12月21日）

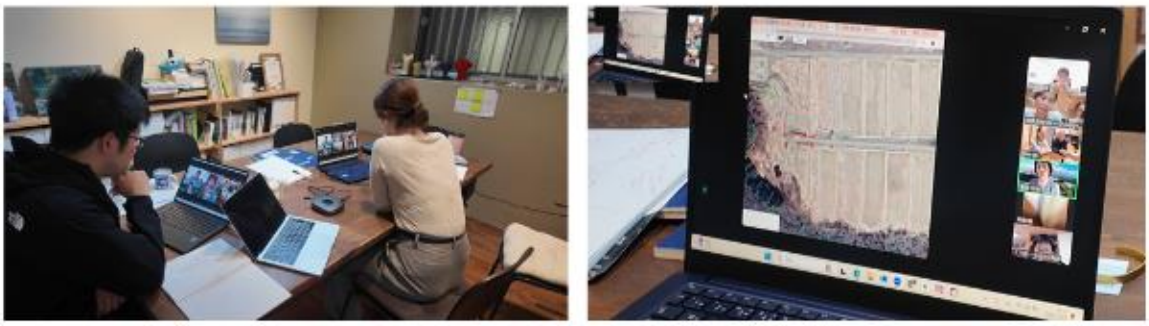


図 10　オンラインサポートの様子（導入前）

図 11　地元の人によるJet水車設置（導入中）

図 12　ゆでたまごパーティーの様子（導入後）

② 兵庫

【場所】

兵庫県三田市、神戸市（フィールドワーク）

【地域支援者】兵庫県立大学　高田先生

【内容】

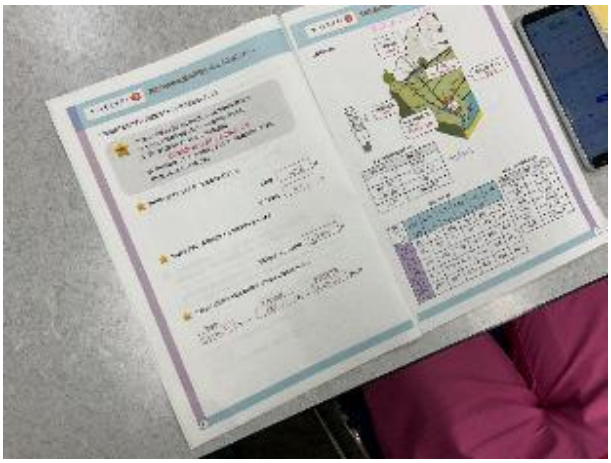
兵庫県三田市に所在する人と自然の博物館が毎年開催する「ひとはくセミナー」にて開催された小水力発電のセミナーにて、地元地域の方々にJet水車導入についてレクチャーした。本セミナーは、小水力発電の基礎についての講義、導入シミュレーションのワークショップ、現地でのフィールドワークの全3回で構成され、小水力発電に関心がある方々に向けて、発電の基礎から導入のための社会的な手続きまで幅広く学ぶ機会となった。兵庫県内の小水力に興味のある個人から、導入を考えている地域の団体など約15名が参加した。また、セミナー後アンケートを実施し、セミナー参加の動機や小水力発電への関心、今後知りたいことなどの情報収集を行った。

【実施日時】

1回目　8月3日（土）13:30 - 15:00

2回目　9月7日（土）13:30-15:00

3回目　10月12日（土）13:30-16:00

日時	担当者	実施内容
1回目 8月3日（土） 13:30 - 15:00	高田、岡崎、島谷	・小水力発電の基本的な仕組み、水が循環する中でその一部をエネルギーとして取り出していることの説明（島谷） ・株式会社リバー・ヴィレッジがこれまで携わった事例（大人・松隈）の紹介（岡崎）
2回目 9月7日（土） 13:30-15:00	高田、村川、廣林	・小水力発電事業計画ワークブックを用いて、発電所計画の基本的な考え方、注意するポイントなどについてレクチャーを行った。 
3回目 10月12日（土） 13:30-16:00	高田、村川、廣林	・小水力セミナーの参加者が活動する地域「唐櫃台」をフィールドとして、流量・落差の測り方などのレクチャーを行った。 ・フィールドワークを行いながら、唐櫃台の歴史や地域の取り組みについて地元の方からヒアリングした。

【アンケート結果】

セミナー参加者のアンケート結果を以下に示す。（回答者13名）

質問項目	回答
今回のセミナーに参加したきっかけと動機	・地元で活用するための基礎知識を得たい ・電気について考えたいと思っていたから ・小水力発電の導入コスト、メンテナンスコストを知りたいと思ったから ・まちづくり構想をまとめるときに、地域の財産は何だろう？と考えていたので ・高平、三田市での導入検討に活かすため ・プログラムとして導入したい
今回のセミナーでよかったことについて	・流量と落差の計測方法を実地で勉強できたこと ・相談相手を知ることができた ・一定の水量と高低差があれば発電できることが分かった ・地域の水の恵みを見直すことができた ・目に見えて理解できるとてもいいプログラムだった ・座学と実地の両方で理解を深めることができる点 ・現実の厳しさ盛ることができた点 ・独学で勉強していたがうまく理解できなかったため
今後もっと知ってみたいことや興味のあることについて	・らせん水車の動力計算方法を知りたい ・高低差をどのように決めるかについてさらに具体的な知識や利権の問題について知りたい ・小さな電力の活用事例など ・既存のダム（治水、利権両方）の有効活用 ・売電について ・水車の利用方法 ・水力発電事業を町おこし、村おこし等に活用している例 ・雨水利用について

③　白峰
【場所】石川県白山市
【実施日時】2024年11月11日～12日
【地域支援者】金沢大学　坂本貴啓（講師）
【地域住民】永吉（住職）、永吉証（息子）、中村きさこ（地域の方）
【内容】
　豪雪地帯、白峰集落の除雪のために引かれたミンジャ（水路）の水を使ってJet水車を設置できないかどうか金沢大学の坂本先生とその研究室、地域の方と共に調査した。その際に中項目A-2で作成した補助ツール、漫画やワークブックを使って小水力発電にまつわるノウハウを学びながらフィールドワークを行った。ミンジャが使われていない夏の時期を活用して来年度Jet水車の設置を進めることとなった。

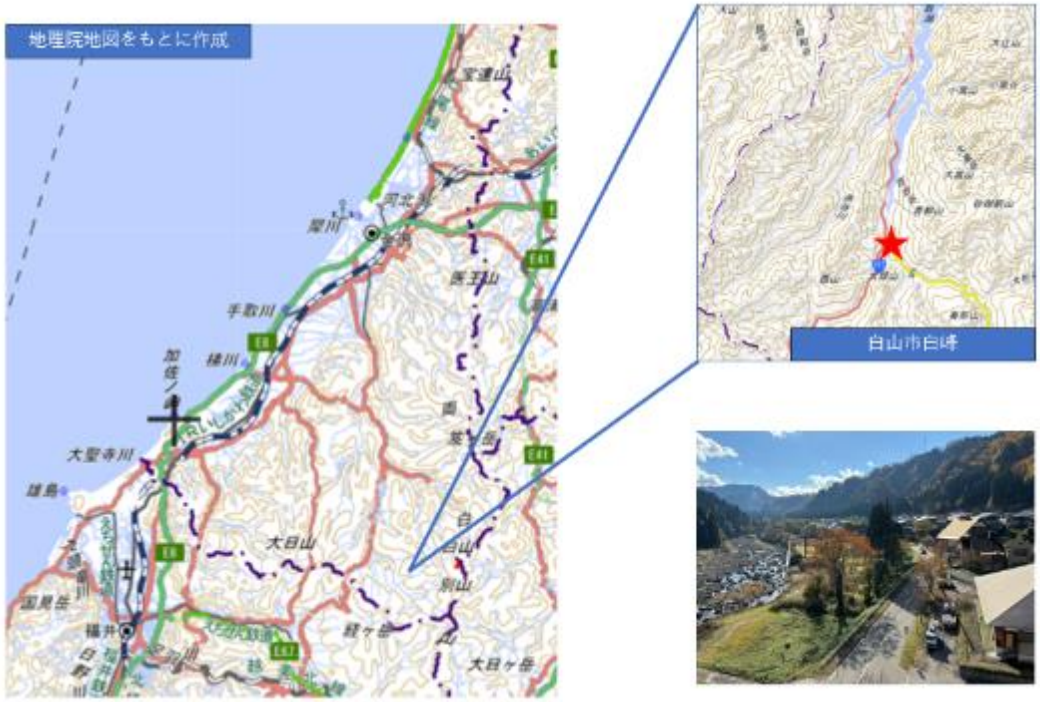


図 13 石川県白山市白峰位置図

地域について
石川県の最南端に位置する標高500m、人口約700人が暮らす中山間地域。
集落内には独自の建築様式が残っており、国の「重要伝統的建造物群保存地区」に指定されている。
水の歴史
水屋（ミンジャ）は水路の事。水汲み場の東屋を水屋と呼んだ事が由来とされる。元々開水路で生活用水と飲み水用だったが、昭和初期に暗渠の流雪溝として改修された。白峰地区は上水道の整備と引き換えに、水利権を北陸電力に売った。今は北陸電力に水路の水代を払っている。
現在について
現在白峰は、昭和初期は人口3000人程で、現在は500人程。パチンコ店、農協、映画館、

魚屋、服屋などが無くなった。白峰にはお寺が4カ所あり、最近は墓じまい・仏壇じまいが多い。1年で5件。中学校は廃校になり、小学校が１つ。全校生徒6人。雪だるま祭を2/7に開催。昔は人口数の雪だるまを作っていたが、高齢者が作るのが大変で、最近は1軒に1個に減った。

地域の課題

日常的に必要なものの買い出し。

屋根雪おろし。屋根の融雪装置の灯油代は一晩で2～3万、1年で30～40万円。大きい家だと年間50～60万。屋根雪おろしの委託費は1回約10万円で、年3回必要。

空き家が多いが、重伝建地区なので家を残したい一方、雪おろししないと潰れるので、維持管理に労力をかけるか取り壊すしかない。

地域の取り組み

行勧寺の住職さんは白峰の民生委員をやっており、白峰の社会福祉協議会で白峰100円ショップ「じげそー」を開催した（じげ＝地元、自分たちの地域という意味）。年1回、住民が希望する日用品を寺でまとめ買いするイベントで、しらみね大学村の学生との交流が楽しく好評。じげぞーの他にも、坂本先生が来てから、金沢大学の篠田先生の協力を得て、無印・しまむらを白峰に呼んで、買い物の場を開催した。

金沢大学の坂本先生が運営するインカレサークル「しらみね大学村」

全国各地の大学生が、入れ代わり立ち代わりで好きな時に白山麓に滞在し、地域住民と交流したり、研究活動を行ったりする「大学生の村」。

白峰の住民の方が、日常生活の中の困りごとや、誰かに頼みたいことを提示して、それを大学生が代行または一緒に行っている。報酬は金銭を介さない形で、依頼人に自由に決めてもらっている。

図 145　フィールドワークの様子

④　吉野ヶ里

【実施内容】実験用としてJet水車を設置した。

【場所】佐賀県吉野ヶ里町松隈

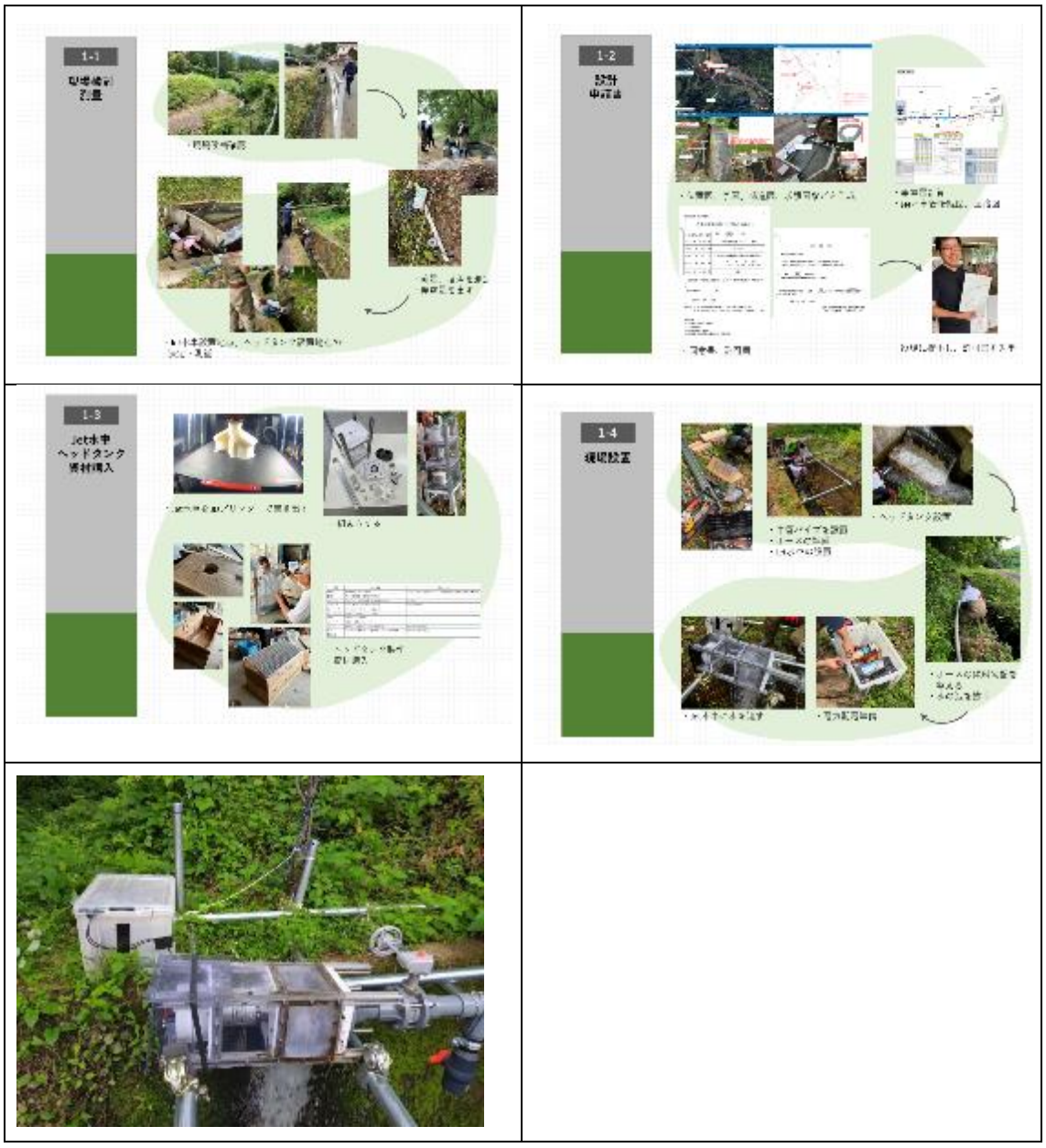


図 156　吉野ヶ里Jet水車調査から設置の流れ

⑤ インドネシア　バンドン
【場所】
インドネシア西ジャワ州バンドン

【内容】遠隔農村向けJET水車システムの開発
　前年度に引き続き，インドネシアをはじめとしたアジアの遠隔農村に導入可能なJET水車システムを開発するため，インドネシア・バンドンで小水力発電装置の開発・製造を行っているCihanjuang Inti Teknik社（以下，CIT社）と共同で，遠隔農村向けJET水車システムのプロトタイプ構築とテストサイト整備，発電テストを行った。

2024年8月28日
場所：インドネシア西ジャワ州バンドン（以下，CIT社）
訪問メンバー：日本｜佐藤（九大）

　CIT社を訪問し，Eri氏と主任技術者であるHarmoko氏と遠隔農村向けJET水車システムのプロトタイプ（D100）作成と発電テストの内容について協議を行った。協議の結果，遠隔農村への導入しやすさや発電電力の活用について考慮し，流量5L/s，落差5m，発電出力50～100Wの仕様で実験することとなった。また，JET水車D100の特性に合わせてインドネシアで調達可能な適当な発電機を探し，回転数が合わない問題に対応するためプーリーを組み込んだ仕様とした。協議の後，インドネシアJET水車（D100）の発電テストを行うサイトの視察を行い，場所の選定や機器の配置に関する協議を行った。

図 167　CTI社でのインドネシア向けJET水車に関する協議の様子

2025年2月3日
場所：インドネシア西ジャワ州バンドン（以下，CIT社）
訪問メンバー：日本｜佐藤（九大）

CIT社によってJET水車の実験準備が終わった後，実際の発電テストを行った。 JET水車本体は日本より持ち込み，その他の機器についてはインドネシア側で準備を行った。小型のオルタネータ（発電機）にプーリー（調速機）を組み込んだパッケージを作成し，本システムにより発電するかどうかのテストを行った。今回の実験では，現地に設置しやすいように日本と同様に配管にはフレキシブルチューブを用いたが，本チューブはエネルギー損失が大きく，設定した5mの有効落差を得るためには，2倍となる10mの落差が必要であった。このように配管部分で大きく損失が発生する場合，遠隔農村にJET水車を導入する際に導入可能地点が大きく限定される恐れがある。実験では，プーリーを接続しない場合は発電できたものの，回転数を発電機にマッチするようにプーリーを導入して回転数を調整した場合，回転数が大きく下がる結果となった。これはトルクの減少が関係するものと考えられた。CIT社には引き続きより小さいサイズのオルタネータを探してもらい，発電試験を継続する予定である。

図 178　遠隔農村向けJET水車のプロトタイプ（D100）

図 18　JET水車テストサイトの様子

【実施項目C】仲間構築型オンラインプラットフォームシステム開発

中項目C-1　オンラインプラットフォームシステム開発

当該年度の到達点：交流・拡散ツールとしてのデジタルツールの有効性の確認（プラットフォーム概要版開設、利用開始、情報発信）

実施者：佐藤辰郎（九州大学）、廣林花音（Rivi）、徳田若菜（Rivi）

（実施内容）

オンラインプラットフォームの元となるWEBサイトを開設した。

今年度は情報拡散を目的として、研究概要やこれまでの研究活動の進捗、今後のイベント案内などの情報を本サイトにて公開する。

WEBサイトのURL　https://jetpeers.com/

中項目C-2　データ化、デジタルコンテンツ化

当該年度の到達点：各種コンテンツ制作

実施者：廣林花音（Rivi）、徳田若菜（Rivi）

（実施内容）

デジタルコンテンツの制作

Jet水車導入状況や現場での取り組みや流量の測り方を学ぶための動画などをWEBサイト上に掲載し、最新情報を発信した。今後さらに各地で展開を進める中で、地域ごとにJet水車がどのように活用され、地域づくりにどのように貢献しているかが分かるよう、継続的に情報を更新していく予定である。単なる導入事例の紹介ではなく、地域の人々との共創を重視し、現地の視点を活かした持続可能な運用方法を模索していく。各地域が自律的に発展し、Jet水車の可能性を最大限に活かせる環境を整えていく。

（３）成果

【実施項目A】小型Jet水車システムパッケージ開発グループ

中項目A-1　システム最適化、パッケージ化

当該年度の到達点：Jet水車のパッケージ化（取水システム改良、メンテナンス性・取り外し・組み立て簡易性の向上化）

（成果）

① Jet水車とケーシングの改良

今年度改良したケーシングを旧型と比較したものを下表に示す。

部品数を削減し、ネジやボルトの数を大幅に少なくすることで、パッケージ化する際の組み立ての煩雑さを解消した。また、全体的に小型化し、ケース本体を３Dプリンターで作製することで材料費を削減することが出来た。

比較内容	旧型	新型
部品数	35点	15点
ネジ・ボルト数	134点	12点
材料費	40,860円	31,890円
サイズ(mm)	200*200*480	255*320*180

② 布製ヘッドタンクの試作

下表の様に従来の木製と、新たに試作したプラスチック製、布製のヘッドタンクを比較し、性能や実際に現地に設置した際の使用感を整理する事ができた。

	木製	プラスチック製	布製
容量	90L	150L	50L
重量	20kg	10kg	7kg
材料費	23,000円	49,500円	28,800円
製作の容易さ	△ 木材の加工・組立が必要	○ 既製品を加工すれば良い為、容易	△ パイプの組立と布の加工が必要
輸送・運搬	× 重くかさばり、運搬に2～3人必要	△ 軽いがかさばり、運搬に1～2人必要	○ 軽く折り畳める為、1人で運搬可
強度	○ 強度が高く、水路内に設置可	△ 場所によっては水路内も設置可能	× 強度が低く、水路内には設置しにくい

木製のヘッドタンクは強度が高い為、水流の力を直接受けるような水路内に設置する場合に優れている。加工性が高い為、ゴミ取り網や土砂吐などの付帯設備も取り付け易い。

布製のヘッドタンクは、軽く折り畳めて輸送や運搬が容易な為、パッケージ化には適している。強度は低いが、水路外にヘッドタンクを設置する場合は採用できると思われる。ただし、現状では地面に単管パイプを打ち込み、単管と布製ヘッドタンクのアルミパイプを番線（針金）で縛って固定しているが、これには技術が必要な為、誰でも簡単に設置できる様に改良の余地がある。ゴミ取り網や土砂吐をどう設置するかも検討が必要である。

プラスチック製のヘッドタンクは、木製と布製の中間のような性能である。既製品のタンクを使用する為、現場に合わせて寸法を変えられないデメリットはあるが、製作が容易な点が優れている。強度もそれなりに高く、運搬も可能で、問題無く使用できた。

それぞれにメリットと課題がある為、場所に応じて使い分けるのが良いと考えている。

③ Jet水車の発電性能試験

実験設備において、実際に水を流してJet水車と発電機を回転させて発電試験を実施した。発電機に熱抵抗器（0.33Ω、1.0Ω、3.0Ωの3パターン）をそれぞれ接続して実験を行い、バルブ開度を調整して流量と回転数を上げながら発電出力等のデータを計測した。

以下に、12V100Wの風力発電機をノズル径18mmのJet水車によって回転させた際の実験結果を掲載する。

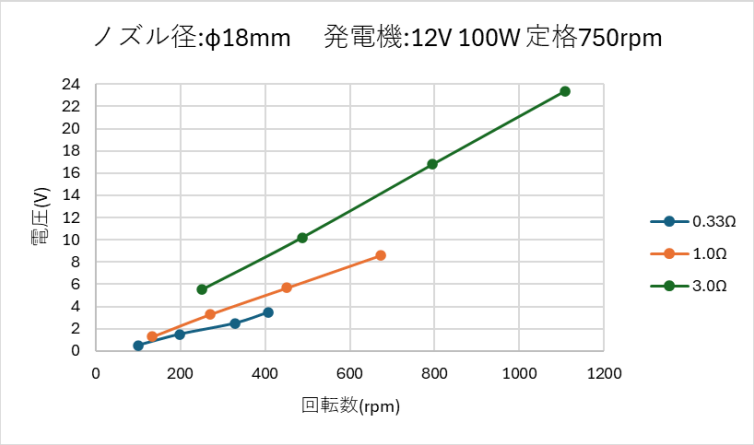


図 19　電圧と回転数の関係

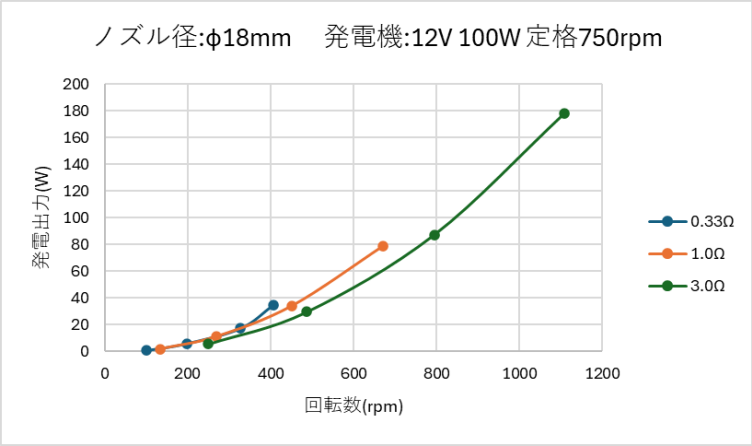


図 20　発電出力と回転数の関係

Jet水車で発電した電気はバッテリーへの蓄電を想定している為、電圧が12V以上になる必要がある。図 19の電圧と回転数の関係より、抵抗値が3Ωで発電機の定格回転数750rpmの時の電圧は約16Vとなった。この時の発電出力は図 20より約80Wである（流量は5L/s、有効落差は5mであった）。さらに回転数を上げると出力も増加するが、電圧も増加して過電圧になり電気品が破損する恐れがある。よって現時点では、100Wの風力発電機で流量5L/s、有効落差5mの条件で安定して発電できるのは80W以内だと考えられる。

中項目A-2　導入補助ツール、コンテンツパッケージ化

当該年度の到達点：導入補助ツール制作、導入サイトのニーズと導入時の課題の調査・整理（アンケート、ヒアリング）

（成果）

① 導入補助ツール開発

地域住民の人たちでも手軽にJet水車を導入するための補助ツールを以下の通り作成した。

1.　小水力発電にまつわる学びのマンガ

小水力発電にまつわる専門的な知識を、簡単に、わかりやすく紹介する導入のためのマンガ。今年度は研究協力者のフィールド地域の方々や関係者に配布した。

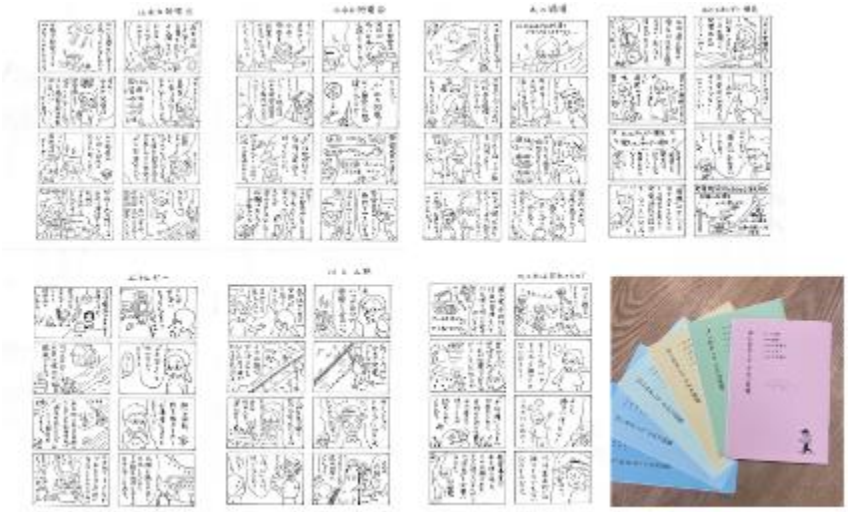


図 21　水力発電にまつわる学びのマンガ

2.　Jet水車の概要資料

Jet水車とは何か？どのような手順で導入することができるのか、どのような施設を用意する必要があるのか？などの大まかな概要を説明するパンフレットを作成した。

図 22　Jet水車の概要パンフレット

3.　小水力発電事業計画ワークブック

実際に自分で考え、書き込みながら小水力発電の事業計画を立てることができるワークブックを作成した。

4.　Jet水車用フィールドワークブック

現場の水路で流量と落差を測り、出力を求めることができるワークブックを作成した。

5.　Jet水車場所選定資料

Jet水車に興味のある地域・個人・団体向けに、Jet水車導入にあたっての基本的な条件や注意点などを説明するための資料を作成した。

図 23　Jet水車設置場所選定資料

6.　Jet水車設置マニュアル

Jet水車設置の際のホースとの接続方法や電気品との接続方法などについて記したマニュアルを作成した。これによって、実際に佐渡島では地域住民のみで設置をすることが出来た。

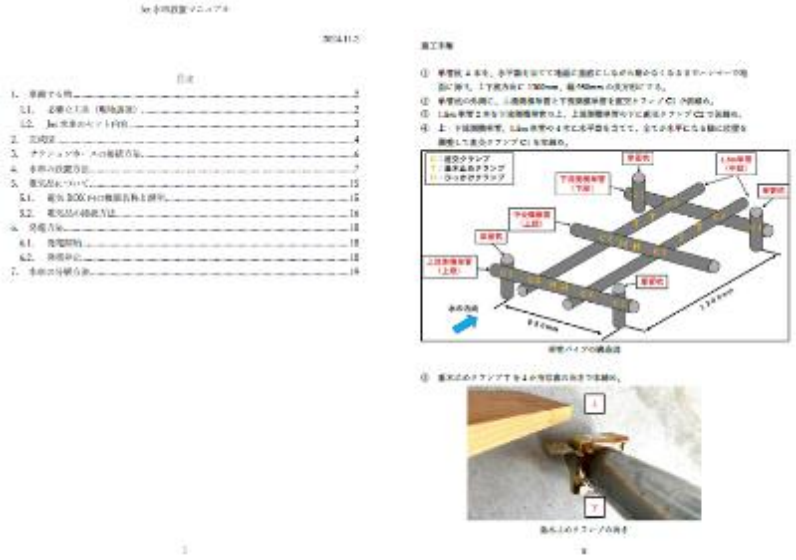


図 24　Jet水車設置マニュアル

② アンケート調査・ヒアリング調査（導入サイトのニーズ、課題の調査・整理）

アンケート及びヒアリング調査の結果、Jet水車への関心は非常に高く、水資源の活用や地域づくりにとどまらず、学びの教材やエネルギー自給など、幅広い用途に活用が期待されていることが分かった。

【実施項目B】 小型小水力導入を通した地域主体形成とネットワーク構築

中項目B-1 地域主体形成、村づくり支援

当該年度の到達点：共学びの仕組みの開発と実践（研究協力者向けプログラム実施、地域ネットワークの構築）

（成果）

① 研究協力者向けプログラム実施

全国各地の協力研究者が佐賀県吉野ヶ里町松隈集落に集まり、小水力発電導入に関する物理的、社会的ノウハウを学ぶ研修プログラムを実施した。このプレ研修プログラムをベースに、全国から地域づくりを担う人たちを受け入れる「合宿プログラム」の開発を行った。

また、このプログラムに参加した研究者が、それぞれの地域づくりフィールドにおいて、各地の状況と段階に応じた実践に取り組んだ。（中項目B-2の導入地点）

② 地域づくりサミット～何か困ったことがあったときは助け合おう！～

次年度に開催する予定のJet Peers全国大会の準備会発足と大会プレ実践のため、先行導入地域リーダーおよび地域のための小さな新技術を開発している研究者らに参加を呼びかけ、「仮称：Jet Peers地域ミーティング」を12月18日に開催した。

地域づくりサミットでは、普段離れた地域で活動している方々が集まり、活発な意見交換が交わされた。参加者からはさらなる情報や交流が欲しい、継続を希望するという声があり、共学びの仕組みづくりに大きく役に立った。

③ Jet水車おひろめ会

おひろめ会では、島谷がJet水車開発思想を伝え、実践報告として、佐渡歌見集落から経験と今後の取り組みを発表してもらい、その後参加者意見交換を行った。市民ベースでJet水車の需要を知ることができ、今後の展開や販売の仕組みづくりへの参考になった。

中項目B-2　小水力導入支援（ノウハウ、技術導入）

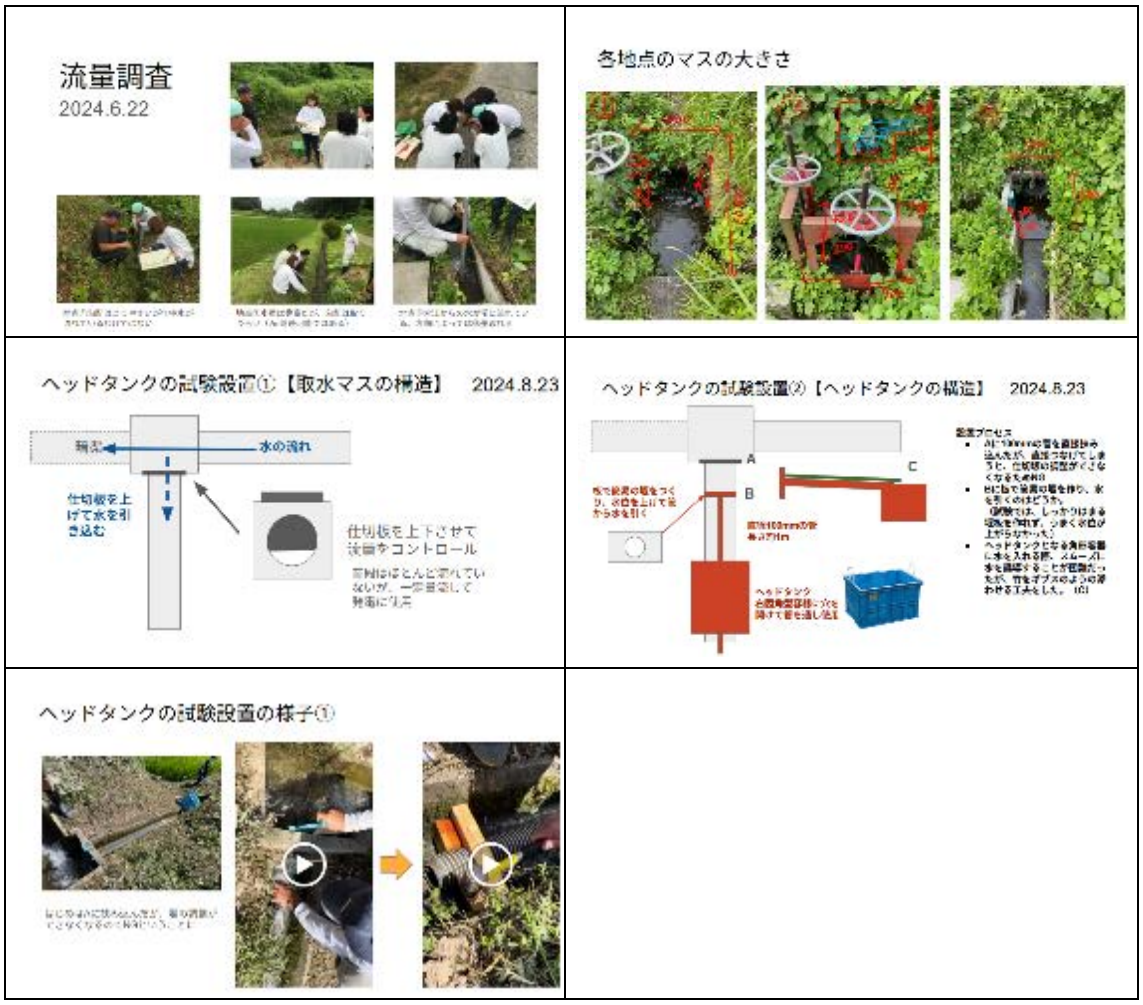
当該年度の到達点：5地点（佐渡島、吉野ヶ里、兵庫県神戸市、白峰、インドネシア）にて、小型小水力導入の調査、計画、導入補助を実施

（成果）

今年度は5地点でJet水車の導入や導入検討を実施した。それぞれ設置完了したところや現地調査、フィールドワークの実施までのところなど段階に差はあるが、地域支援者と連携して導入を進めることが出来た。

そのうち、新潟県佐渡島では、研究協力者である新潟大学の豊田先生が、6月に実施した研究協力者向けプログラムを経て、地域にJet水車を導入するまでの地域導入支援を実施した最初の事例となり、現地での設置については地元住民のみでJet水車の設置・発電まで至ることが出来た。

佐渡島でのJet水車導入プロセスをまとめたものを以下に示す。



ヘッドタンクの試験設置の様子②

改良版ヘッドタンクの設置【部材】　2024.10.12

改良版ヘッドタンクの設置　2024.10.12

Jet水車の組み立てと設置　2024.11.3

- マニュアルに基づいて大きなスムーズに組みあげ完了
- 組み立て方のナシや絵がするこ品の間違いが　部発生
- 年齢長が合わせていた部材や調整を使って設置

Jet水車の組み立てと設置　2024.11.3

ホースの延伸と発電機の設置　2024.11.17

ホースの延伸と発電機の設置　2024.11.17

アラーム音発生！　2024.11.19

電圧が高くなったためか、警告音が発

↓

バルブを閉めて流量を下げて安定

経過観察とゆでたまご試験　2024.12.1

400W以下の電力で使用でき、みんなで楽しめる観察器は？　→　ゆでたまごメーカー

お披露目会「水路の発電でゆでたまごを作ろう」　2024.12.21

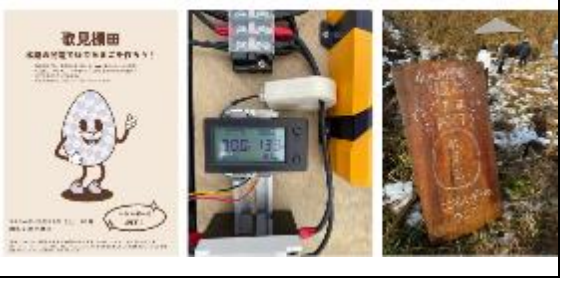


図 25　佐渡島でのJet水車導入プロセスノート
（新潟大学豊田先生提供資料）

【実施項目C】仲間構築型オンラインプラットフォームシステム開発
中項目C-1　オンラインプラットフォームシステム開発
当該年度の到達点：交流・拡散ツールとしてのデジタルツールの有効性の確認（プラットフォーム概要版開設、利用開始、情報発信）

（成果）
Webサイトでは、研究の進捗に合わせてJet水車に関する情報を随時更新しており、興味を持つ方々がより深く理解できるような内容を掲載した。まだ作成中であるが、小水力発電の導入に関心のある人々がサイトを見つけ、実際にイベントへ参加するケースも出てきており、デジタルツールとしての有効性を確認した。こうした流れは、Jet水車の普及に向けた重要な一歩となっている。

中項目C-2　データ化、デジタルコンテンツ化
当該年度の到達点：各種コンテンツ制作

（成果）
Webサイト上に公開したコンテンツを以下に示す。今後も導入地点の状況や小水力に関する基礎情報をWebサイト上に公開していき、コンテンツを充実させていく。

図 26　Webサイト上のコンテンツ（上段：導入事例、下段：動画）

動画URL
断面積の測り方
https://youtu.be/XWK-z8U-8mY
流量の測り方
https://youtu.be/dciYcXRogPM

（４）当該年度の成果の総括・次年度に向けた課題

今年度の成果として、佐渡市歌見集落にJet水車を導入する過程で、リバー・ヴィレッジが6月に吉野ヶ里町松隈集落において開催した「小水力発電導入研修プログラム」で小水力発電導入のノウハウを学んだ研究協力者の豊田先生が、自身の研究フィールドである佐渡島に持ち帰り、豊田先生を中心に地元住民の方々が調査と簡易的な設計を行い、遠隔でリバー・ヴィレッジが集落ワークショップや設置に関する支援（補助ツールの提供）を行うことで、地域住民のみでJet水車を導入することが出来た。また、それだけではなく、設置後には、Jet水車で発電した電気を使って他の集落などから人を呼んでのお披露目パーティーを行い、さらには実践した棚田を活用した地域拠点づくりの構想を立てたりと、地域の発展に微力ながら貢献した。

また、実践の補助コンテンツとして整備した、設置マニュアルについては、マニュアルをほとんど見ることなく、完成させたので、詳細なマニュアルは不要なのでは？という実践者からのフィードバックをもらっているので、次年度以降の参考にしたい。

研究開発で描いている展開の方法については、佐渡島での実践により、プロセスの有効性と再現性、他地域展開の可能性が確認できた。そこで、令和7年度は、全国各地の地域に根差した活動のネットワークの核になっている団体や人たちを対象に「地域展開研修プログラム」を実施し、佐渡で導入したプロセスの実践を試みる。

小水力の導入プロセスを学び、地域で導入する際のサポートを行う人たちを「Jet Peers マイスター（仮称）」として認定し、知識と技術をきちんと伝えていく仕組みづくりを構築していく。プログラム内容の精査、認定をする時のクオリティの担保などが今後の課題となると考えている。

Jet水車のシステム最適化、パッケージ化については、Jet水車や発電機のケースも３Dプリンターで作製することで、ネジやボルト等の部品数を大幅に削減し、メンテナンス性と組立や分解の簡易性を向上させる事ができた。

ヘッドタンクについては、木製・プラスチック製・布製の3種類について細部の仕様を検討し、製品として完成させる必要がある。これらに共通する課題としては、大雨時の濁水で砂がヘッドタンクからパイプ内に流入し、水車のノズルやパイプに砂が詰まって発電停止する事が挙げられる。ヘッドタンクで土砂の対策ができるかが課題である。

今年度は、多地域展開の中で、設置条件の違う地点で、それぞれどのような課題が発見されるかをキャッチアップしながら、システム最適化の参考にしたいと考えている。

発電出力については、流量5L/s・有効落差5mの条件で100Wの風力発電機を用いた場合、80W程度は発電できるようになった。ただし、出力を上げる為にJet水車の回転数を増加させすぎると、風力発電機の電圧が上昇して過電圧になる為、Jet水車と発電機の特性が完全には合っていない。さらなる高効率化に向けて最適な発電機の検討を行う事が課題である。

２－３．会議等の活動

年月日	名称	場所	概要
2024年5月21日	JST全体ミーティング	オンライン	研究協力者への今年度の研究方針と具体的な取り組みについて共有
2024年6月10日～11日	研究協力者向けプログラム	佐賀県吉野ヶ里町、福岡県朝倉市	Jet水車を地域に導入する際のプロセスや合意形成の手法についてディスカッションする研修プログラム
2024年7月11日	導入補助ツール・コンテンツ制作ミーティング	リバー・ヴィレッジ事務所	JET水車の導入補助ツール及びコンテンツ制作についてのミーティングを実施
2024年8月3日	小水力発電セミナー①	兵庫県三田市	小水力発電の基礎についての講義
2024年9月7日	小水力発電セミナー②	兵庫県三田市	導入シミュレーションワークショップ
2024年10月12日	小水力発電セミナー③	兵庫県神戸市	現地でのフィールドワーク
2024年11月8日	Jet水車開発ミーティング	熊本県立大学	Jet水車の開発の進捗共有と今後の方向性についての意見交換
2024年11月10日	研究進捗共有ミーティング	九州大学大橋キャンパス	川北総括と岩崎アドバイザーに研究の進捗を共有
2024年11月11日～12日	石川県白峰フィールドワークショップ	石川県白山市	豪雪地帯でのJet水車活用の検討
2025年1月8日	Jet水車おひろめ会	オンライン	これまで関わってきた関係者を対象にオンラインでJet水車のおひろめ会を行った
2025年1月7日	JST研究者ミーティング	オンライン	研究協力者と共に主体形成ノウハウについて議論・意見交換

３．研究開発成果の活用・展開に向けた状況

研究開発成果の活用・展開に向けて、Jet水車・導入補助ツールなどの【もの】は、研究終了後の製造・販売を見据え、各種メーカーヒアリングを予定している。【こと】に関するプログラムやテキスト作成、ネットワークづくりなども、試行的に実践をしながら構築していく予定である。

４．研究開発実施体制

（１）小型JET水車システムパッケージ開発グループ
グループリーダー：島谷幸宏（熊本県立大学、特別教授）
役割：Jet水車システムの全体パッケージ化と導入マニュアルの開発、水車生産体制開発を担う。
概要：技術シーズ創出者であるグループリーダーを中心に、設置型土木設備の開発と水車発電機の最適化、低コスト化を図りながら、地域への小水力発電導入を担うグループB連携して、各地域への導入マニュアルを開発する。最終的にはJet水車システムの生産体制を構築する。

（２）地域主体形成／小水力導入支援研究開発グループ
グループリーダー：村川友美（㈱リバー・ヴィレッジ、代表取締役）
役割：国内外の地域の伴走者、または関係者とのハブとなり、各地域への小水力発電の導入を支援する。
概要：地域内では、水を起点とした話し合いや実務のサポートを行う。またシンポジウムの開催などを通して多地域連携のネットワークを構築する。

（３）オンラインプラットフォーム構築グループ
グループリーダー：佐藤辰郎（九州産業大学、准教授）
役割：各地域での取り組みを共有できるオンラインプラットフォームを開発する。
概要：地域住民が活用しやすく、他地域や専門家と意見交換や情報交換をできるようなサイトを開発する。

５．研究開発実施者

小型JET水車システムパッケージ開発グループ

氏名	フリガナ	所属機関	所属部署	役職（身分）
島谷　幸宏	シマタニ ユキヒロ	熊本県立大学	緑の流域治水研究室	特別教授
村川　嘉啓	ムラカワ ヨシヒロ	㈱リバー・ヴィレッジ		
杉田　遼河	スギタ リョウガ	熊本県立大学	緑の流域治水研究室	研究員

地域主体形成/小水力導入支援研究開発グループ

氏名	フリガナ	所属機関	所属部署	役職（身分）
村川　友美	ムラカワ トモミ	㈱リバー・ヴィレッジ		代表取締役
山下　輝和	ヤマシタ テルカズ	㈱リバー・ヴィレッジ		
廣林　花音	ヒロバヤシ カノン	㈱リバー・ヴィレッジ		
岡崎　祐子	オカザキ ユウコ	㈱リバー・ヴィレッジ		
坂本　貴啓	サカモト タカアキ	金沢大学	人間社会研究域地域創造学系	講師
西田　健人	ニシダ　ケント	㈱リバー・ヴィレッジ		
渡辺　慶	ワタナベ ケイ	㈱リバー・ヴィレッジ		
中路　宗志	ナカジ ムネユキ	㈱リバー・ヴィレッジ		
福元　舞	フクモト マイ	㈱リバー・ヴィレッジ		

プラットフォームシステム（Jet Peers）構築グループ

氏名	フリガナ	所属機関	所属部署	役職（身分）
佐藤　辰郎	サトウ タツロウ	九州大学	工学研究院環境社会部門	准教授

徳田　若菜	トクダ ワカナ	㈱リバー・ヴィレッジ		デザイナー

６．研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など

６－１．シンポジウム等

・なし

６－２．社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など

（１）書籍、フリーペーパー、DVD

・マンガ、パンフレットの作成、オンライン説明会の開催

（２）ウェブメディアの開設・運営

・ジェットピアーズ　https://jetpeers.com/

（３）学会（6-4.参照）以外のシンポジウム等への招聘講演実施等

なし

６－３．論文発表

（１）査読付き（　０　件）

●国内誌（　０　件）

●国際誌（　０　件）

（２）査読なし（　０　件）

６－４．口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表）

（１）招待講演（国内会議　０　件、国際会議　０　件）

（２）口頭発表（国内会議　０　件、国際会議　０　件）

（３）ポスター発表（国内会議　２　件、国際会議　０　件）

・熊本大学交流会・ポスターセッション(2024年11月27日)

・ぼうさいこくたい2024 ポスター発表(2024年10月19～20日)

６－５．新聞報道・投稿、受賞等

（１）新聞報道・投稿（　１　件）長周新聞

（２）受賞（　０　件）

（３）その他（　０　件）

６－６．知財出願

（１）国内出願（　０　件）