

## 課題名：「三角桁式小水力発電装置」のプロトタイプによる運用・PRと並行する事業化可能性調査

実施機関 尼崎重機株式会社  
連携機関 尼崎市役所経済環境局経済部農政課等各部局  
尼崎市水利組合（尼崎市武庫川六樋水利運営協議会）

### ➤ はじめに

近年、3・11東日本大震災、原子力発電所の事故を契機に、太陽光、風力、水力、地熱など自然エネルギーの活用が各方面で進められている。農業分野においても自然エネルギーへの関心は高まっており、とくに小水力発電については、水利使用手続きの制度改正が実施され、小水力発電装置設置のための諸手続きが一部簡素化されたことから、大小様々な装置が開発され全国各地で運用されている。農業用水路については、発電に供することが可能な日本国内の水路長は4.5万km以上（農林水産省調査による）、農業用水路活用による小水力発電の包蔵水力は最大57億KWh（資源エネルギー庁調査による）とのデータもあり、環境にやさしいエネルギー源として小水力発電は大いに期待できる存在である。施設園芸や畜産、酪農設備などのランニングコストに電気料金がしめる割合は大きい。しかしながら、日本における諸般のエネルギー事情や国際情勢の関係から電気料金の高騰は続いており、営農家への負担は大きくなる一方であるが、他方、都市部では営農家の高齢化、後継者不足から農地の宅地化が急加速しており、農業用水路を流れる水が田畑を潤す風景が消えつつある。尼崎重機株式会社が独自に開発した新商品「三角桁式小水力発電装置」は、水中に回転体を持たない構造を有することから、流れるゴミや小枝などによる運用トラブルが少ないことを特徴とし、主に都市部を中心とした平低地を流れる「流量は多いが落差が小さい」農業用水路の有効活用を目指し運用を続けており、農業用水路の新たな利活用としてのニーズは高いと考えられる。貴重な自然エネルギー源である農業用水路において、小水力発電設置の運用で先進する自治体やメーカーの現地調査、取材を通して都市部や平低地を流れる農業用水路の新たな利活用を目的とした事業化可能性調査を実施した。

### ➤ 事業化可能性調査の実施体制

本事業化可能性調査においては、三角桁式小水力発電装置を農業用水路に設置するために不可欠な水利使用許可証を受領するにあたって、尼崎市役所経済環境局経済部農政課をはじめとする各部局と尼崎市水利組合（尼崎市武庫川六樋水利運営協議会）には、本事業実施前より農業用水路における小水力発電装置運用に関して助言、指導をいただいている。また、小水力発電事業において

先行する富山県魚津市の北陸精機株式会社は、弊尼崎重機株式会社と同業者であることから技術交流を中心に、運用、営業面など貴重なノウハウも含めて長年にわたり情報共有をつづけており、小水力発電事業の普及促進のため協業体制を築いている。すでに小水力発電事業に実績をもつ、北陸地方、信州地方、近畿地方の各自治体や土地改良区へのヒアリング取材を実施し、実績面におけるデータや運用に至る経緯、今後の課題などについて取材を行い、三角桁式小水力発電装置の今後の運用と事業化に向けた情報収集を実施した。



Fig. 1 三角桁式小水力発電装置運用の現場

### ➤ 事業化可能性調査の取組

三角桁式小水力発電装置を活用した事業の可能性について以下の視点において調査、取材を実施した。

#### ① 先行する小水力発電事業者からの各種情報収集

本調査においては、すでに小水力発電事業の運用を進めている各地の事業者への直接取材を行い、運用の現状、実績、経緯、課題などについてヒアリングを実施した。取材に協力いただいた事業者の中で、小水力発電装置による安定的な電力収入を得て、運用管理、メンテナンス等のランニングコストを全てまかなえている事業者は少なかった。いくつかの事業者においては、発電装置のトラブルや、組織内での責任の所在に問題をかかえているケースが見受けられた。一方、先進的な取り組みを進めている石川県においては、中山間地農業の活性化、近代化と耕作放棄地の減少に過疎地域が一体となって取り組むプロジェクトの目玉事業のひとつとして小水力発電装置による発電を普及啓発装置として設置し、観光客

にPRしていた。また東京都江東区においては、ゼロメートル地帯である同区の地理的条件を有効活用し、同区内の親水公園に小水力発電装置を設置し、区民、都民に対する自然エネルギーへの啓蒙啓発活動の一環としての公園の夜間照明などに活用する取り組みを進めていた。

## ② 運用上の地理的条件に関する情報収集

富山県の事例は、水力発電に適した河川と地形を有していることから、県内各地に大きな落差と十分な水量をもつ農業用水路や河川が存在し、出力5kW以上の小水力発電装置を稼働させることが可能であることを現地において改めて確認した。安定的に5kW以上の出力が得られれば、管理運営を専門のコンサルティング会社に委託し事業としてなりたつことも確認した。

## ③ 三角桁式小水力発電事業化運用に至るための検証

神奈川県川崎市高津区を流れる農業用水路は、江戸時代に完成した農業用水路が現役で運用されており観光資源としても川崎市はPRに力を入れている。同農業用水路は、都市部の平低地を流れ、落差が少ないが水量は豊富であるという農業用水路であるが、川崎市は政令指定都市であることから、水路の管理が市と区、水利組合にまたがり、小水力発電事業を実施するための事前の事務手続きには多くの労力と時間が必要であることを確認した。

## ➤ 事業化可能性調査の成果と課題

### ① 小水力発電事業における事業主体の役割

本調査における検証結果では、小水力発電事業を民間企業のみで実施することは、ビジネスモデルとして成立することが困難であることが課題として浮き彫りとなった。事業主体は各自治体や土地改良区、上下水道局などの公的機関が担い、十分な発電量が得られる事業者であれば売電収入により管理運営を行い、発電量が少ない場合は、事業主体として自然エネルギー普及のための啓蒙啓発を目的とすることが現実的である。

### ② 小水力発電事業における民間企業のポジション

本調査の事業主体である尼崎重機株式会社は、発電装置の研究開発製造を行う民間メーカー企業であることから、メーカーとしては発電能力の向上を目指し、低価格化、低ランニングコストを追及することに尽力すると同時に、自治体を含む各方面との連携の強化、ビジネスネットワークの構築とマネジメントの実績を重ねることで民間企業による事業化を実現する。

### ③ 三角桁式小水力発電装置運用の実際と優位性

小水力発電事業を実施する自治体等の組織が運用する発電装置の価格は、装置本体と設置のための土木工事を含めると少なくとも2千万円は必要となり、発電能

力が大きなものになると数億円単位の設置費用を投資している。これを中小民間企業だけで事業化を目指してプロジェクト化することは現実的ではなく、ビジネスパートナーを募りコンソーシアムを構成しつつ、役割分担を明確にすると同時に、低価格で設置が容易な発電装置の優位性と新規性をアピールすることで、課題の解決を図る。

## ➤ 今後の取組の方向性

### ① 三角桁式小水力発電装置の出力向上に向けた改良

- ・三角桁形状の改良
- ・油圧ロジック回路と作動油経路の改良
- ・電力コントロールシステムの改良

の3点を中心に、現在プロトタイプにて運用中の三角桁式小水力発電装置のさらなる性能向上を図る。

### ② 都市部、平低地における普及促進活動

発電装置の設備投資を回収するために、高付加価値野菜や機能性野菜など営農家が大きな収益を上げられる農業作物栽培施設の補助電源として、連携組織である尼崎市役所農政課に助言、指導をいただき、農業の六次産業化を実現する高収益型農業経営の一翼を担う。また、効率的経営に不可欠な農業IoTの一環として三角桁式小水力発電装置の利活用についてもPRに取り組む。

### ③ 発電電力に頼らない小水力発電の新たな市場開拓

三角桁式小水力発電装置は、水路を流れる水の重心移動による三角桁の動きが視覚的効果を生み出す新規性に富んだ発電装置であることから、科学、エネルギー、環境分野における市民教育の場としても有効活用が期待できる。小水力発電装置を電力の発電能力のみで判断するのではなく、本事業が地域社会全体の利益に貢献するという異なる視点からの事業化も目指す。兵庫県と尼崎市が共同で進める尼崎市南部の臨海地域都市計画「尼崎21世紀の森構想」への参画を実現し、発電による直接的な営利を目的とせず、自然エネルギー普及促進のための啓蒙啓発活動に主眼をおき、発電装置の稼働状況を広く市民に公開する創意工夫（例：体験学習施設などへの集客効果）により、そのインセンティブをもって事業化を目指す。また発電装置をデザイン的にも演出することにより自然エネルギーと観光ビジネスが融合した新市場の開拓も視野に入れる。

## 【お問い合わせ】

実施機関名称：尼崎重機株式会社

担当者：開発部 部長 西尾 久

TEL：06-6431-2210 FAX：06-6431-8592

e-mail：nishio@amajyu.co.jp