「島根県再生可能エネルギー事業化促進事業　小水力発電可能性調査業務」

～隠岐の島町 銚子ダムにおける経済性評価など～

○地域戦略研究所　櫛谷 知之、藤本 栄之助、岡田 清明

まえおき

本業務は、県補助金事業『島根県再生可能エネルギー事業化促進事業補助金』により平成 25 年に実施した、隠岐の島町銚子ダムにおける FS 調査である。

平成 24 年度に島根県で実施された「小水力発電導入調査結果」では、島根県下 23 カ所の小水力発電の有望地点について簡易・統一的な事業性評価が行われ、その結果、隠岐の島町銚子ダムは「採算の可能性がある」９ヶ所に選ばれている。本業務は、その銚子ダムの発電事業化を念頭に、更なる詳細調査を実施したものである。

１．業務概要

業務実施主体は緑のコンビナート推進協議会である。

・地域情報の収集・整理
・発電計画の策定
・発電事業の経済性評価
・法規・許認可手続き等の整理
・課題整理　等

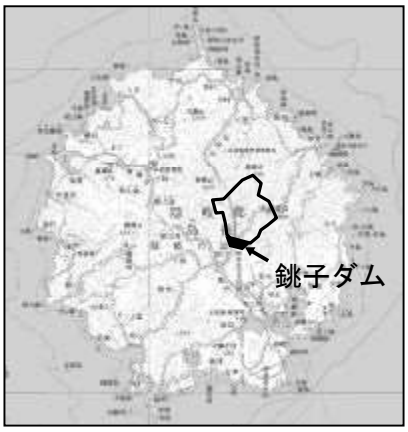

図１　銚子ダムの位置

２．地域情報の収集・整理

ダム基本情報や関連団体、水資料の収集を行う。

・河川名　　２級河川八尾川水系　銚子川
・集水面積　　7.80km^2
・ダム型式　　重力式コンクリートダム
・調節方式　　自然調節
・河川使用者　上水道１件、許可水利権６件、他、漁業権者、自治会等
・目的　　①洪水調節　②水道用水　③流水の正常な機能維持
・ダム管理者　①島根県土木部河川課　②島根県隠岐支庁県土整備局
・気象条件　　降水量、河川流量
・その他　　ダム流入量、ダム放流量、水頭落差、接続道路等

写真１　銚子ダム全景（下流側）

３．発電計画の概要

発電計画諸元を表１、発電施設位置を図２に示す。

表１　発電計画諸元

発電方式・形式	ダム式、ダム放流完全従属
取水位　／　放水位	EL 57.80 m（常時満水位）　／　EL 32.00 m（水叩き面）
水路ルート	放流バルブ室直上流で既設放流管から新設の分岐管で発電使用水を分岐して発電所へ導水し、副ダム下流右岸で放流する。
水車型式	横軸フランシス水車
最大出力	73 kW
年間可能発電電力量	333,079 kWh
最大使用水量	0.38 m^3/s
有効落差	24.51 m
流域面積	7.8 km^2
kW 単価	2,090 千円/kW
建設単価	458 円/kWh
発電原価	39.1 円/kWh（補助金なし：ケースＡの場合）

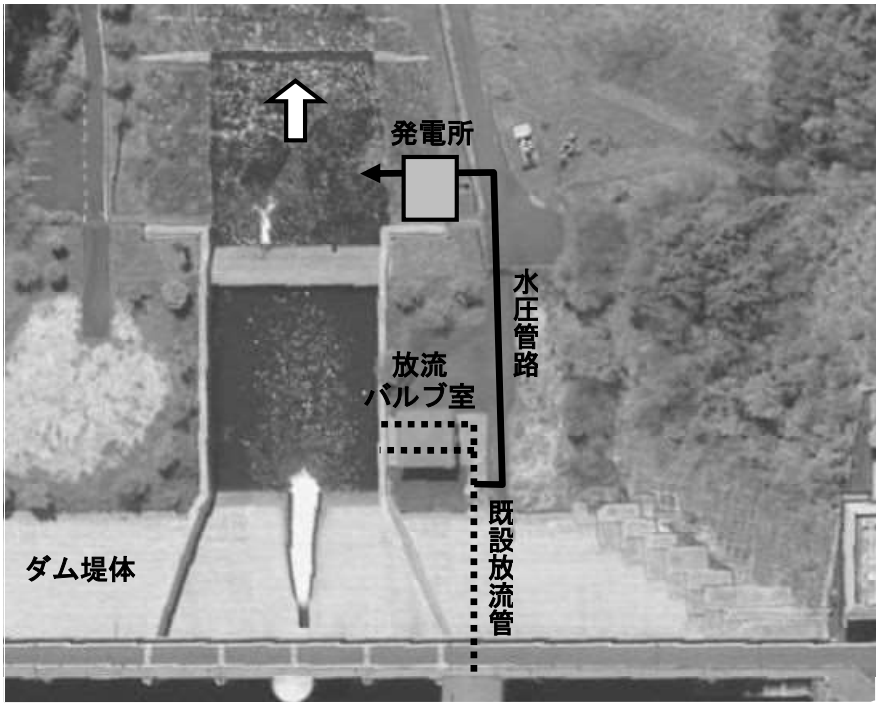

図２　発電施設位置図

４．発電事業の経済性評価

経済性評価は、次表の通り複数のケースを設定して評価した。

最も単純と考えられる収支条件を基本ケース（ケースＡ）とし、その他付随ケースとして、「導入補助の有無」、「減免適用の有無」、「追加負担の発生」、「FIT 価格の変更」、「CO_2削減効果等の計上」、「複合的ケース」などの想定を表２の通り設定した。

表２　各ケースにおける経済性評価

想定の種類 ケース		想　定　条　件	発電原価 （円/kWh）	経済性 評価
①補助なし	A	基本ケース	39.1	評価Ⅱ
②導入補助 （事業費割合）	B	事業費の 1/3	29.2	**評価Ⅰ**
	C	事業費の 1/2	24.3	**評価Ⅰ**
	D	事業費の 2/3	19.4	**評価Ⅰ**
	E	事業費の 3/4	16.9	**評価Ⅰ**
③導入補助 （定額補助）	F	1,000 万	37.1	評価Ⅱ
	G	3,000 万	33.3	**評価Ⅰ**
	H	5,000 万	29.4	**評価Ⅰ**
④固定資産税減免	I	5 年間 全額	37.3	評価Ⅱ
	J	10 年間 全額	36.0	評価Ⅱ
⑤利子補給	K	5 年間 半額 1%	37.9	評価Ⅱ
	L	5 年間 全額 2%	36.8	評価Ⅱ
⑥ダム負担金等の発生	M	50 万/年	40.8	評価Ⅱ
	N	150 万/年	44.4	評価Ⅱ
	O	300 万/年	49.7	評価Ⅱ
⑦流水占用料減免	P	6 万/年	38.8	評価Ⅱ
⑧FIT 価格変更	Q	34.0 円 －2 円/kWh	39.1	評価Ⅱ
	R	34.0 円 ＋2 円/kWh	39.1	評価Ⅱ
⑨CO_2削減効果	S	2.133 円/kWh	39.1	評価Ⅱ
⑩各想定の組み合わせ	T	事業費 2/3＋固定資産 5 年	17.7	**評価Ⅰ**
	U	事業費 2/3＋利子 5 年	18.7	**評価Ⅰ**
	V	事業費 2/3＋固定資産 5 年＋利子 5 年	16.9	**評価Ⅰ**
	W	固定資産 5 年＋利子 5 年	35.1	評価Ⅱ
	X	事業費 2/3＋固定資産 5 年＋利子 5 年 ＋負担 150 万/年	22.2	**評価Ⅰ**
	Y	事業費 2/3＋固定資産 5 年＋利子 5 年 ＋FIT2 円 down	16.9	**評価Ⅰ**
	Z	事業費 2/3＋固定資産 5 年＋利子 5 年 ＋FIT+2 円 up	16.9	**評価Ⅰ**

表３　経済性評価基準

評　価　基　準	評 価	評　価　の　内　容
（発電原価／売電単価※）≦ 1.0	**評価Ⅰ**	採算性がある
1.0＜（発電原価／売電単価）≦ 1.5	評価Ⅱ	採算の可能性がある
（発電原価／売電単価）＞ 1.5	評価Ⅲ	上記以外（採算性がない）

※FIT の売電単価は、200kW 未満の水力発電で税抜 34.0 円/kWh（税込 35.7 円/kWh）

経済性に関し、FIT 適用では設備導入補助を受けることはできないため、20 年償却は難しい。しかし、建設費の 1/6 程度の資金を調達できれば十分採算が採れるレベルであり、建設コスト削減等によって十分検討に値すると考えられる。

一方で、設備導入補助や行政支援を受けた場合は FIT が適用されないので、中電もしくは新電力等の買取価格により大きく左右される。目安として、17 円/kWh（FIT の半額）の売電単価を確保できれば、20 年で償却は可能で、さらに設備が故障しない限りは、その後 400 万円/年以上の純利益を確保することが可能である。

５．法規・認可手続き

小水力発電を実施する上で必要となる関連手続き等を表４に示す。

最も主要な手続きは「河川法」「経済産業省」「電気事業法」「中国電力」であるが、関連する手続きは多岐に渡り煩雑で、事業化は決して楽ではない。

表４　主な関連手続き等

主要手続き	主　な　内　容
地元同意	地元自治会等への説明、同意など
河川法関連	行政同意、水利権同意、流水占用許可、ダム操作規則変更に係る協議など
砂防法関連	砂防指定地内行為に係る各種の手続き（事前協議、工事許可等）
経済産業省	設備認定の手続き、運転開始後の記録・報告、申請内容の変更など
電気事業法	工事計画、保安規定、事故報告、自主検査、安全管理審査など
中国電力	事前相談、接続検討、系統連系申込、増強工事、電力受給契約など
建築基準法	消防同意、建築確認申請
法人関連	運営主体による法人登記申請、資産総額の変更登記など
その他、立地に係る法規等	文化財保護法、隠岐の島町文化財保護条例、**種の保存法、絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律**、**自然環境保全法**、**騒音規制法**、**振動規制法**、**隠岐の島町環境保全条例**、急傾斜地災害防止法、地すべり防止法、農地法、農業振興地域の整備に関する法律、森林法、国有林野法、鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律、自然公園法、島根県立自然公園条例、水産資源保護法、**都市計画法**、都市緑地法、国土利用計画法、隠岐の島町国土利用計画、国有財産法、土地改良法、土地収用法、**環境基本法**、**公害対策基本法**、環境影響評価法、島根県環境影響評価条例、島根県水と緑の森づくり事業、等 ※太字は銚子ダムにおいて関連すると想定される法規を示す。

６．課題整理

事業化に向けた課題点について、主な課題を以下に挙げる。

１．設備導入補助を受ける場合、FIT 適用外となり売電価格次第となる。（個別価格交渉）
２．電力業界の先行き不透明。（発送電事業分離や新電力事業などの見通し）
３．手続きの煩雑さ（書類や図面等の調整、申請期間の長期化）
４．水車発電機メーカーのマンパワー不足（FIT の影響）
５．水質悪化への配慮の必要性（隠岐の島町上水道事業）
６．電力会社の受け入れ拒否の可能性（隠岐の島町の電力は独立系統）　…等

７．総評

銚子ダムの発電検討の結果、公的支援の基では売電価格の不透明性により、経済性は判然としない面があるが、決して実現不可能なレベルではないことが分かった。今後の電力自由化・発送電分離・新電力の台頭など、電力業界のトレンドに注目していく必要がある。

手続き等については複雑で難解であるが、事業化にあたっては全てクリアする必要がある。水利権などが絡む事業であるため、行政や地元との連絡を密に、情報を整理し、粘り強く進めることが求められる。