

自然再生可能エネルギー発電事業者への挑戦

～地域密着型建設コンサルタントからの脱皮を目指して～

市森 友明
代表取締役社長
(技術士 建設部門・総合技術監理部門)
ichimori@shinnihon-cst.co.jp

阿曾 克司
取締役 水環境部門本部長
新エネルギー開発室 統括責任者
(技術士 建設部門・総合技術監理部門)
aso@shinnihon-cst.co.jp

升方 祐輔
新エネルギー開発室 太陽光発電プロジェクトリーダー
水環境部門 水工系グループ 課長代理
(RCCM 河川、砂防及び海岸・海洋部門)
masukata@shinnihon-cst.co.jp

奥野 晴久
新エネルギー開発室 室長
(RCCM 下水道部門)
okuno@shinnihon-cst.co.jp

古野 昌吾
新エネルギー開発室 小水力発電プロジェクトリーダー
社会基盤部門 保全技術・構造系グループ 係長
(RCCM 河川、砂防及び海岸・海洋部門)
furno@shinnihon-cst.co.jp

keywords: 自然再生可能エネルギー、FIT、発電事業者、小水力発電、太陽光発電

1. はじめに

2011年3月11日の東日本大震災での福島第一原発事故は、周辺へ多大な影響を及ぼしたばかりでなく、これまであまり意識してこなかったエネルギーの安全保障問題を白日の下に晒した。原発が無い場合には、電力供給を、天然ガスや石炭、重油にも頼らざるを得ない。そして、いわゆる化石燃料は今後も高騰して、私たちの暮らしや経済を直撃するものと容易に想像可能である。加えて、人類が直面する地球温暖化問題が深刻化するダブルのリスク要因となる。また、枯渇の宿命を背負ったままでは、何ら根本的な解決ではないのは周知の事実である。そうした中、唯一の「持続可能なエネルギー」である自然再生エネルギーは、農業革命・産業革命・IT革命に次ぐ「第4の革命」と呼ばれるほどの急成長を遂げつつあり、我が国においても固定価格買取制度の施行を

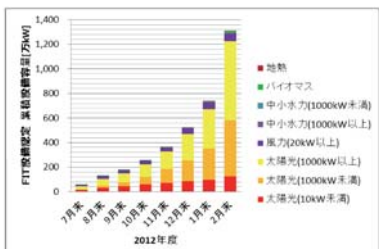
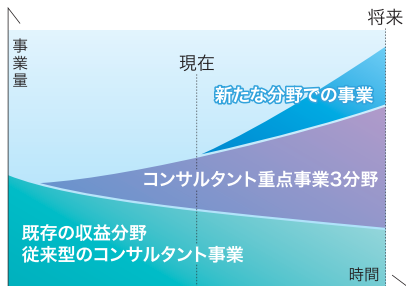


図-1 認定累積設備容量の伸び
(出典:資源エネルギー庁「固定価格買取制度」HP)

期に、急速に導入が進んでいる。

当社の中期経営計画では、3階層成長戦略(図-2参照)を示し、その中での新たな事業として、マネジメント事業を掲げている(図-3参照)。



中期経営計画イメージ
(3階層成長戦略)

図-2:3階層成長戦略イメージ

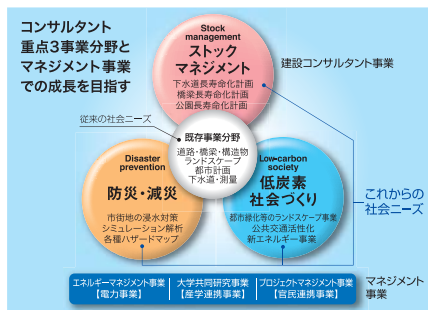


図-3:コンサルタント重点3事業とマネジメント事業

マネジメント事業として、エネルギーマネジメント事業(電力事業)、大学共同研究事業(産学連携事業)、プロジェクトマネジメント事業(官民連携事業)の3本柱を進めているが、最も安定的に成長可能で収益性の高い分野として、エネルギーマネジメント事業に重点をおき、発電事業者として、FIT制度を利用した売電による収益を得ることを目指している。社内に新エネルギー開発室を置き、専門的に取り組んでいる。

2. 発電事業者としての挑戦

当社は、参入障壁の低くなった太陽光発電、既存の設計技術力を活かした計画が可能な小水力発電をエネルギーマネジメント事業のコアとして選択し、発電事業者としての挑戦を始めた。太陽光発電および小水力発電の2種類の試みは、地方の建設コンサルタントとしては、おそらくは全国においても珍しいチャレンジングな取り組みと考えられる。

発電事業は、本業である建設コンサルタント事業の安定的な成長へ寄与すると考えられ、それにより地域の雇用の安定的な確保が可能となることが期待され、建設コンサルタント事業とのシナジー効果も相まって、将来にわたり地域に根ざし、地域に貢献する企業を目指すのに必要な試みと判断したからである。以下に、当社の事業のスキームと事業計画について記載する。

1) 事業のスキーム

現時点での事業スキームは、独立した会社(NNE: Nix New Energy (仮称))を立ち上げ、そこで資金調達から事業計画さらには、運用管理まで行う予定である(図-4参照)。



図-4 発電事業スキーム概念図

2) 事業計画

当社の事業計画は、事業者としての選定リスクはあるものの、現時点(H25.6)では以下の3つのプロジェクトを同時進行させている。いずれも年度内の設備認定、次年度以降の売電開始を目指している。

- ・庄川水系湯谷川小水力発電事業計画
- ・山岳地域での雪対応メガソーラー計画
- ・行政管理の砂防ダムでの小水力発電計画

(1) 庄川水系湯谷川小水力発電事業計画

a) 計画地点の選定

当社の小水力発電事業への取り組みは、2011年1月に開始した。まずは発電サイトの地点一次選定を机上で、富山県内全域の河川を対象に以下の基準等で実施した。

【目標値】発電出力500kw以上

【選定基準】:流域面積、比流量換算による算定流量、有効落差、導水距離

次に、二次選定(9箇所)として一次選定地点の現地視察を行い、事業性のある地点をさらに選別した。その際、施工の容易性(工事費抑制)、指定地などの制約条件、配電線状況、需要施設に留意した。結果を整理し、計画地点として、富山県南砺市1級河川庄川水系湯谷川とした。

b) 計画概要

湯谷川で流量観測(2011年9月～現在)を開始しているが1年間余りのデータしか得られておらず、変動リスクを担保できない。そのため、国土交通省と富山県の協力を得、近傍流域の観測所の流量資料を収集し、相関性の高いデータを補完することにより、至近10年の湯谷川流況を作成した。同流況に基づき発電計画を行った結果、最大使用水量を上方修正(1.6m³/s)することとした。



写真-1 流量観測状況

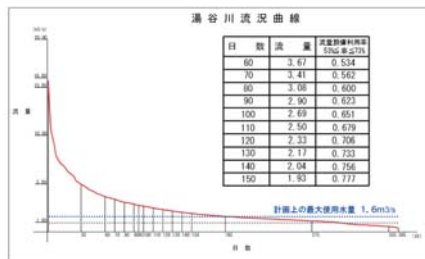


図-5 湯谷川流況図

流況曲線作成後の発電スペックを以下に示す。

- ・落差:76.7m、最大使用水量:1.6m³/s
- ・発電出力:980kW、年間発生電力量:5688MWh
- ・総事業費:1007.7百万円
- ・年間売電収入165百万円(20円/kwh)

以上のスペックを基に、概算収支計算を行い、回収年収は、13~14年となっている。

c) 課題

○ 発電用水利権獲得

新たに発電用の水利権を取得するには、維持流量を設定し、使用する水量が減水区間にインパクトを与えないことを証明する必要があり、魚類生息調査、水質調査を実施し、維持流量検討に結果を反映している。



写真-2 魚類調査

○ 系統連系

売電先となる北陸電力への事前確認より、最大受電電力に対する連系制限は無いことが判明したが、付近変電所(2.5kmの離隔)から本発電所までの配電設備は、接続検討により費用負担が発生すると考えられ、事業費にこれを考慮する必要がある。

○ 圧力管埋設部における支障物

導水路を埋設予定である市道は、付近の宿泊施設への給湯管および田向用水路が埋設されており、導水路施工時における影響は必至である。従って、発電事業計画においては、埋設管の敷設替を考慮して経済性検討を行う必要がある。

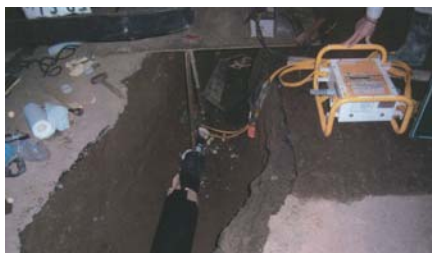


写真-3 道路埋設物

○ 地すべり、雪崩対策

市道に面する斜面は、冬期間に雪崩が頻発し、斜面が変状している区間がある。導水路の被災や田向用水の維持管理に影響を及ぼす恐れがあり、雪崩対策工、法面対策工を検討中である。



写真-4 道路状況

○ 地元への貢献

発電施設の工事は、地元生活に多大な影響を及ぼすことになるため、事業実施に向けて理解を得るために一層の努力が必要である。現在、用水取水に支障を来している田向用水取水口の改修検討や、用水維持管理、既設用水路の改修等について検討を行う予定であり、発電事業を契機にできる限り地元要望に応えていきたいと考える。



写真-4 地元説明会状況

(2) 山岳地域での雪対応メガソーラー計画

a) 計画概要

- ・場所: 県内某所、敷地面積約2.8ha
- ・最大出力: PCS出力950kW、PV容量1.3MW
- ・年間発電電力量: 1330.689MWh
- ・建設工事費: 約400百万円(税抜き)
- ・営業運転開始: 平成26年12月予定
- ・主要設備: 250W多結晶ソーラーパネル: 500kW・450kW PCS各1台

b) 課題

本事業の計画地点は、標高約150m~200mの森林を切り開いた土地を利用するものであり、太陽光発電で重要となる日照量と積雪量に対する適正な設定が発電効率と収益性に直結する重要な課題となる。日射量と最適傾斜角の設定では、計画地点の年間を通しての最適傾斜角は25.7°であり、この最適傾斜角を踏まえ、計画地点におけるアレイ設置角度は30°を基本に計画する。

表-1 富山積雪量

実施	1月		2月		3月		4月		5月		6月	
	降雪	積雪	降雪	積雪	降雪	積雪	降雪	積雪	降雪	積雪	降雪	積雪
統計期間	1992~	1992~	1992~	1992~	1992~	1992~	1992~	1992~	1992~	1992~	1992~	1992~
資料出所	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
1月	120	21	40	21.7	17.8	15.0	12.0	20	0.0	0.0	0.0	0.0
2月	120	20	40	19.2	10.0	12.0	12.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3月	30	10	1.0	7.7	4.3	2.1	2.5	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0
4月	0	0	0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5月	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6月	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7月	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8月	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9月	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10月	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11月	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12月	30	10	2.0	8.0	5.0	4.4	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
年	210.0	20.0	61.2	20.2	40.0	25.7	20.0	8.0	0.7	0.0	0.0	0.0

表-1は、計画地点の1ヶ月の累積積雪量が139cm(至近30年)であることを示している。降雪・積雪によりアレイが埋没することを避けるため、アレイ用架台を埋没しない高さまで立ち上げる必要がある。最大累積積雪量139cm以上の架台高さが理想であるが、架台高さは初期コストの増加に直結するため慎重な設定が必要となる。実際の設定高さについては、H25年度冬季間の実証実験も視野にいれ最終設定する予定である。

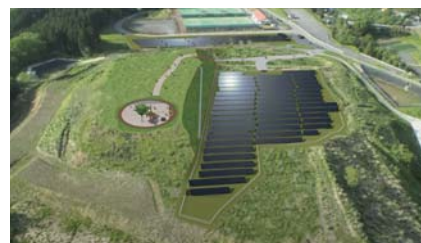


図-6 発電所イメージ図

(3) 行政管理の砂防ダムでの小水力発電計画

a) 計画概要

- ・計画箇所: 隣接県内某所
- ・発電出力190kW、有効落差: 17.7m
- ・最大使用水量: 1.4m³/s、設備利用率: 56.8%
- ・年間発生電力量: 950MWh
- ・総事業費: 300百万円
- ・水車形式: S型チューブラ

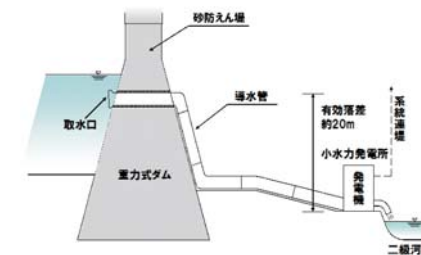


図-7 既設砂防堰堤を活用した発電計画

b) 課題

本計画地点は、導水管路や発電所設置において地形的な制約が少ない上、既設放流バルブ室の動力電源確保のため付近から高圧線が配線されており、計画上好条件が揃っている。しかし、流量が豊富な河川流況でないため、計画発電出力規模は小さいものとなる。したがって、事業実施の際は新技術活用など事業費を精査し、収益性向上を図りたい。

c) 今後の展望

既存砂防堰堤を活用した小水力発電計画は、石川県内では初めての事例であり、全国的にも少ない。このような既存ストックを有効に活用した小水力発電計画について、弊社は今後チャレンジしていきたいと考える。

3. 終わりに

ヨアン・ノルゴウ氏(デンマーク工科大学教授)は、言いました。「未来は予測するものではない、選り取るものである」1年先ですら見通しの難しい変化の激しい世の中に対し、未来のことは読めないと嘆き考えることを停止するのではなく、必要なレジリエンスを身につけ、将来を選び取るの姿勢で、挑戦を継続していく所存である。