

砂防堰堤を活用した小水力発電事業への 民間事業者としての取り組み

 株式
会社 新日本コンサルタント

新エネルギー開発室

○升方祐輔・阿曾克司・一願稔
篠島清隆・川村広樹・藤原朱里

本日の内容

1. はじめに
 - 1-1. 小水力発電の現状と課題
 - 1-2. 民間事業者としての想定リスク
 - 1-3. 想定リスクとその対応
 - 1-4. 事業性評価

2. 平沢川小水力発電所の概要
 - 2-1. 発電設備計画
 - 2-2. 工事進捗状況

3. 今後の展開
 - 3-1. NiXの発電事業展開

1-1. 小水力発電の現状と課題

再生可能エネルギーの導入量(H26.3)

再生可能エネルギー発電設備の種類	固定価格買取制度導入前	固定価格買取制度導入後	
	平成 24 年 6 月末までの累積導入量	平成 24 年度の導入量 (7 月～3 月末)	平成 25 年度の導入量
太陽光(住宅)	約 470 万kW	96. 9 万kW	130. 7 万kW
太陽光(非住宅)	約 90 万kW	70. 4 万kW	573. 5 万kW
風力	約 260 万kW	6. 3 万kW	4. 7 万kW
中小水力	約 960 万kW	0. 2 万kW	0. 4 万kW
バイオマス	約 230 万kW	3. 0 万kW	9. 2 万kW
地熱	約 50 万kW	0. 1 万kW	0 万kW
合計	約 2,060 万kW	176. 9 万kW	718. 5 万kW
		895. 4 万kW	

FIT制度導入後の伸び率

⇒約48%UP

⇒約800%UP

⇒約0.2%UP

「出典:資源エネルギー庁」

太陽光発電設備と比して中小水力設備の導入が進んでいない 小水力発電導入の阻害要因

阻害項目	内容
情報面	有望地点に関する情報が少ない。地点情報・流量情報の取得が困難
資金面	事業主体自らの資金調達が必要(FS調査・事業計画に多額の費用)
手続き面	水利使用許可の手続きが不可欠。
地域面	地元関係者(漁業組合、土地権利者)への説明・同意が必要。
技術面	機械・電気・土木・環境等の広範な技術分野に関する知見。
人材面	専門コンサルタントの支援が必要だが、人材不足。

1-2. 民間事業者としての想定リスク

平沢川小水力発電事業における想定リスク

リスク項目	リスク想定規模
用地取得リスク	中
立地リスク	小
水利使用リスク	小
系統連系リスク	小
環境・住民対策リスク	中
許認可リスク	中
設計・仕様リスク	小
設備・機器調達リスク	中
事業性評価	大
機能設備リスク	中
関係者倒産リスク	小
不可抗力リスク	小
コスト上昇リスク	大
設備撤去リスク	大

計画段階

実施段階

1-3. 想定リスクとその対応

P. 3

■ 水利使用リスク

新規水利権を取得する小水力発電では、水利使用申請(河川法第23条)が不可欠

○ 水利使用申請を行うためには

- ・ 流量観測データ
(常時使用水量の設定)
- ・ 水利使用による影響
(関係者の同意が必要)

水利使用による影響およびその対応の概要
(イ) 治水
(ロ) 関係河川使用者の河川使用
(ハ) 竹木の流送又は舟若しくはイカダの通行
(ニ) 漁業
(ホ) 史跡、名勝および天然記念物

- ・ 申請者が権原を有する書面
(公共用財産使用許可、建築確認許可、占用許可など)

■ 許認可リスク

経済産業省への設備認定取得には、水利使用許可が不可欠
固定価格買取制度(FIT制度)によるH25年度買取価格の決定

買取価格の変動
(H25→H26)

- 太陽光発電は低下
 - 水力発電は据置き
- H27年度以降の
低下リスクが想定

事業採算への影響

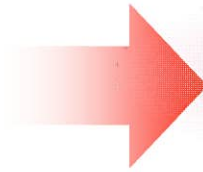
【対応のポイント】

- ・ 水利使用に係る関係者の把握
- ・ 対象河川の漁業権設定の有無
- ・ 事前の流量観測
- ・ 流況の精度向上
- ・ 維持流量を確保した発電所計画

1-4. 事業性評価(事業採算性)

- 民間事業者として発電事業参入への判断を行う上で、**事業採算性の確保**が不可欠。

事業投資プロジェクト
の評価方法として



事業性評価
IRR(内部収益率)法
NPV(正味現在価値)法

による評価指標にて事業への投資を判断

IRR法 = 事業投資期間を通じての年平均投資利回りを判断する指標

IRR > 割引率(r): そのプロジェクトに投資すべきである
IRR < 割引率(r): そのプロジェクトに投資すべきではない
IRR = 割引率(r): そのプロジェクトに投資しても利益はでない

このとき
割引率(r) = ハードルレート(資金提供者の年率)として設定した。

NPV法 = 投資を実行した場合、現在価値での儲け金額の大きさを判断する指標

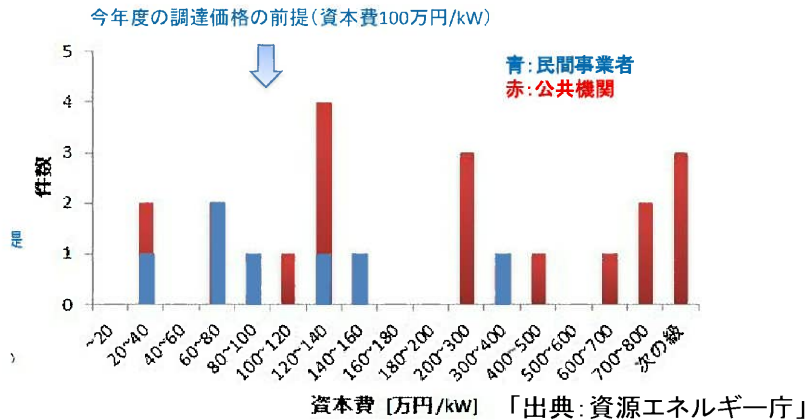
NPV > 0: そのプロジェクトに投資すべきである
NPV < 0: そのプロジェクトに投資すべきではない
NPV = 0: そのプロジェクトに投資しても利益はでない

少なくとも、IRRがハードルレートを上回ることが投資条件となる。

1-4. 事業性評価(事業採算性)

■ 中小水力発電(200kW未満)コストデータからのkW建設単価(参考設定)

【中小水力(200kW未満)の資本費の分布状況】



【コストデータ22件 資本比の中央値】
 ■ kW当り建設単価 182万円/kW
 を目標参考値としながら

IRR > ハードルレートをクリアする
 目標投資額(建設コスト)を試算

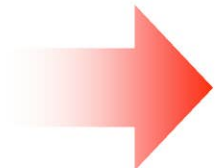
【小水力発電事業における採算性の目安】
 ■ kWh当り建設単価 350円/kWh 以下
 ■ kW当り建設単価 160万円/kW 以下

小水力発電200kW
 設備利用率60%の施設
 と
 太陽光発電1000kW
 設備利用率12%の施設
 は
 同等の発電量

■ 平沢川小水力発電所における事業性評価

■ 初期投資額 (8%税込み)
 C ≒ 310百万円 (建設費+調査設計費+系統連系負担金)
 ■ 年間売電収入
 970MWh × 34円/kWh ≒ 3,300万円
 ■ 表面利回り 約10% (年間売電収入/初期投資額)

【本発電所】
 ■ kWh当り建設単価 320円/kWh
 ■ kW当り建設単価 156万円/kW



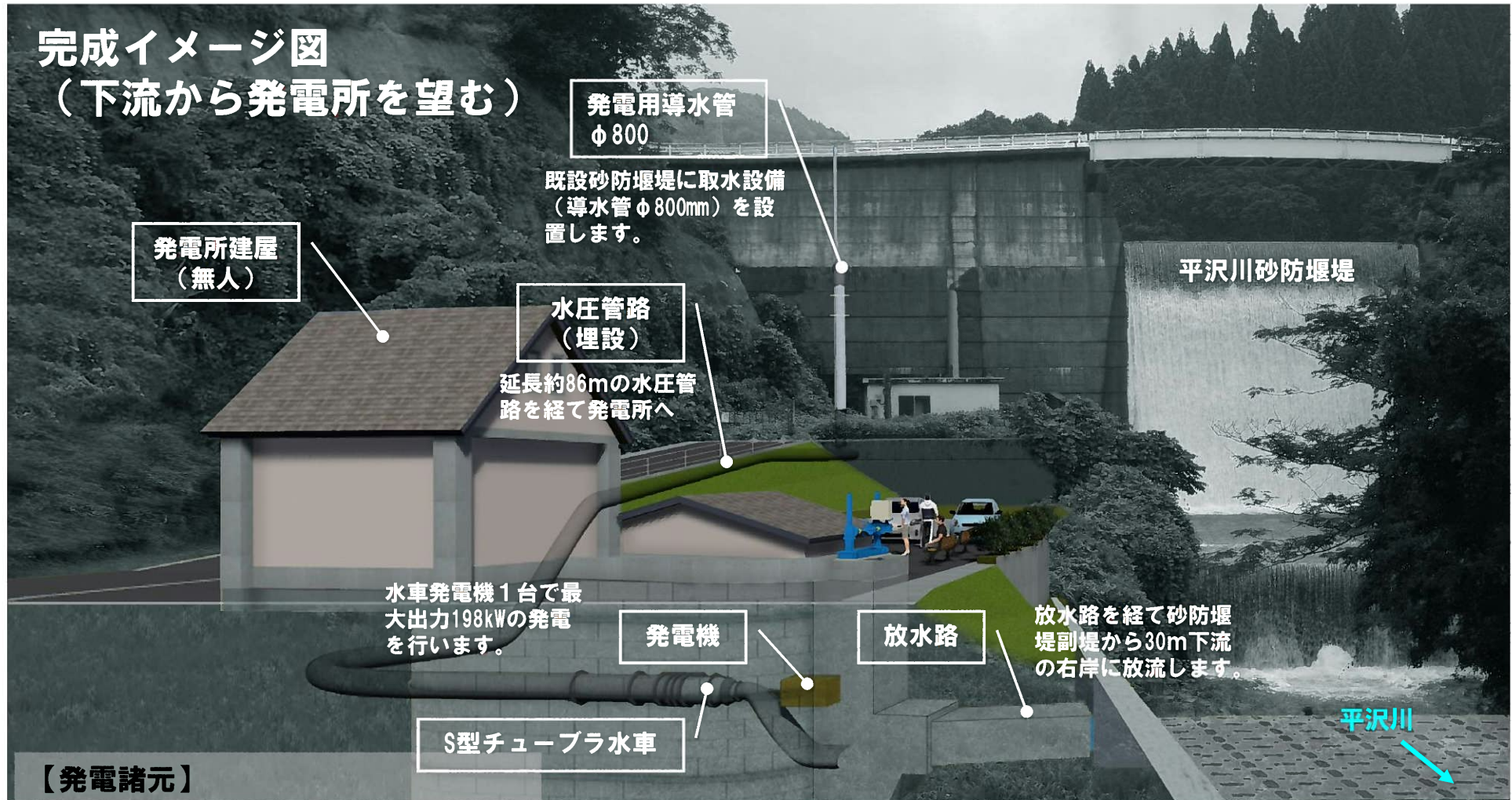
【本事業での採算性評価】
 IRR (内部収益率) ≒ 3.0%
 投資回収年 ≒ 17年目
 と評価し、事業参入を決断

余剰金の累積が、借入金残高を上回ることによって、投資回収年を評価

2. 平沢川小水力発電所の概要

P. 7

完成イメージ図 (下流から発電所を望む)



【発電諸元】

- 最大使用水量1.5m³/s
- 最大出力198kW
- 想定稼働日数：289日/年
- 想定年間発電量：970,000kWh/年

**本発電所の年間発電量は、
年間約230世帯分に相当します**

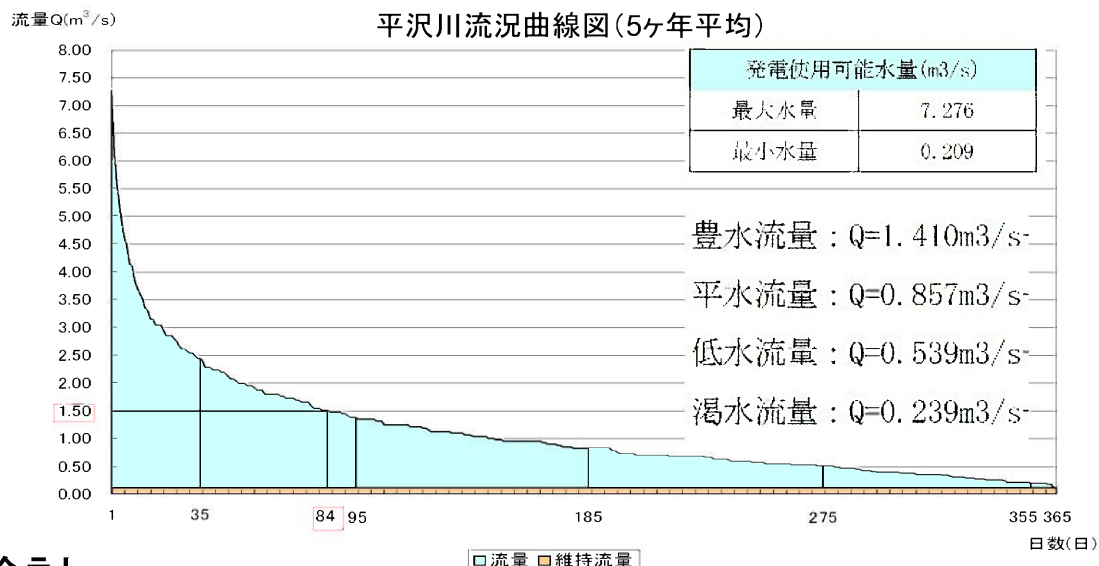
一般家庭一世帯当り4200kWh/年と想定

2-1 発電設備計画

発電可能使用水量の検討

■ 流況データの整理

- ・実測流量
- ・比流量換算



有効落差と発電出力の検討

■ 取水位置・放水位置の検討

■ 有効落差の検討

■ 水圧管の検討

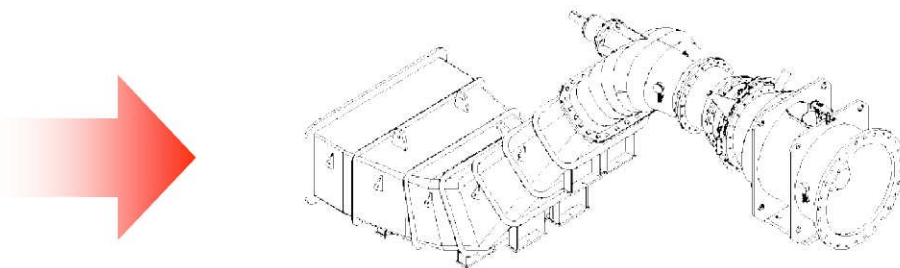
設備利用率の
一般的な目安幅
45%~60%

Q:最大使用水量(m ³ /s)	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7
D:管径(mm)	φ800	φ800	φ800	φ800	φ800
V:管内流速(m/s)・・・①	2.59	2.79	2.99	3.18	3.38
V0:許容流速(m/s)・・・②	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
判定(①≤②)	○	○	○	×	×
最大出力 P=9.8*Q*17.2m*78.5%	172kW	185kW	198kW		
採用ケース			○		
Qmin:最低使用水量 (最大使用水量×30%)	0.39	0.42	0.45	0.48	0.51
年間発生電力量(kWh)	945MWh	955MWh	970MWh	-	-
設備利用率	62%	59%	56%	-	-

2-1 発電設備計画

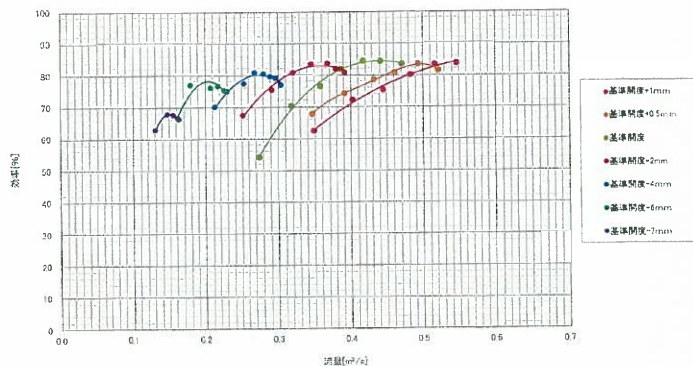
水車形式の検討

- 設備規模に応じた水車形式の選定
 - ・ 流量変動に対応可能
 - ・ 軽負荷でも高効率
 - ・ ドラフト効果による有効落差の向上

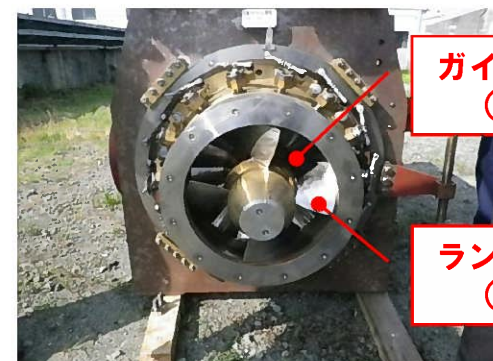


S型チューブラ水車を採用

試作機による効率特性試験



試作機 (40kW規模)



本機は、
平成26年10月頃
現地据付予定

2-2. 工事進捗状況（H26. 7末）

平沢川砂防堰堤 全景



発電所基礎部の施工状況



放水路工の施工状況



3. NiXの発電事業展開

P. 11

【発電事業に係るNiXの取り組み】

- ①平沢川小水力発電事業(金沢市)
⇒ 建設中(H27.2月運転開始予定)
- ②太陽光発電事業(富山市内)
⇒ 建設中(H26.11月運転開始予定)
- ③北陸における小水力発電開発事業の推進
⇒ 地点開発(現在3箇所)
- ④全国における小水力発電に係る計画・設計業務委託
(富山県・土地改良連合会・水資源機構 など)



弊社は、平成25年11月に、100%子会社のニックスニューエネルギー株式会社(NiX New Energy:略称NNE)を設立し、安定的に成長可能で収益性の高いエネルギーマネジメント事業として発電事業への参入を着々と進めてきました。

今後も、発電事業に係るノウハウの更なる展開を視野に、今後5年間に、5箇所以上の小水力発電所の建設・運営を行う事業展開を図っていく予定である。

ご清聴ありがとうございました

 株式会社 新日本コンサルタント