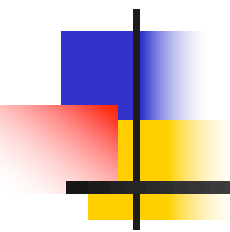


金山町 町内学習交流会

「再エネ利用による地域おこし」



2020年10月31日

浦井 彰

認定NPO法人 環境エネルギー政策研究所 研究員

みやぎ地域エネルギー合同会社代表



再生可能エネルギー = 地域の資源



太陽 風 水 木材 地熱 ... 各地域にある魅力ある資源

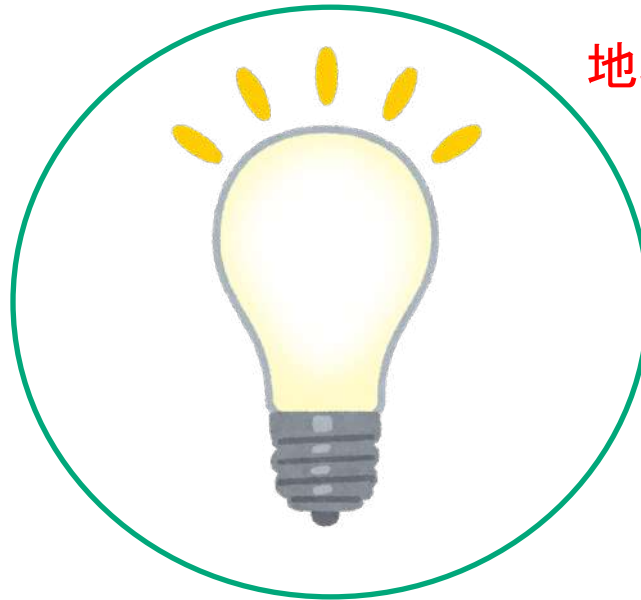
再エネは地域の資源

～2010年



2011年～

電力会社



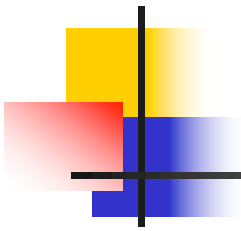
地域電力・地域エネルギー事業

電力会社

新電力

化石燃料による
大規模事業

再エネを活用する
小規模～大規模事業



地域エネルギーのキーポイント

コミュニティ・パワーの3原則

1. 地域の利害関係者がプロジェクトの大半もしくはすべてを所有している。

地元が自ら手がける

2. プロジェクトの意思決定はコミュニティに基礎を置く組織によっておこなわれる。

地元の資源をどう活用するか自ら決める

3. 社会的・経済的便益の多数もしくはすべては地域に分配される。

地域を活性化したり、地域の経済に役立つ

エネルギー費用のお金の流れ



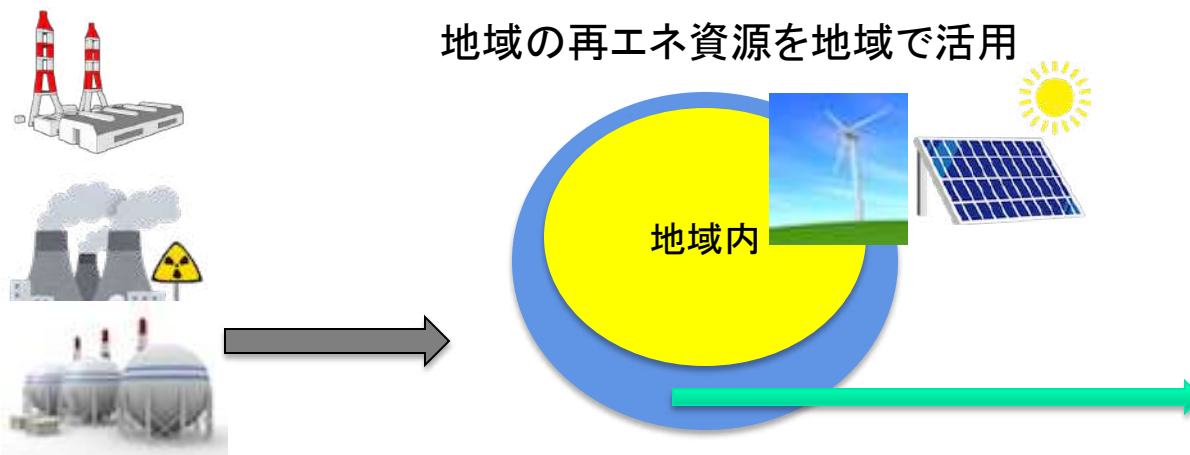
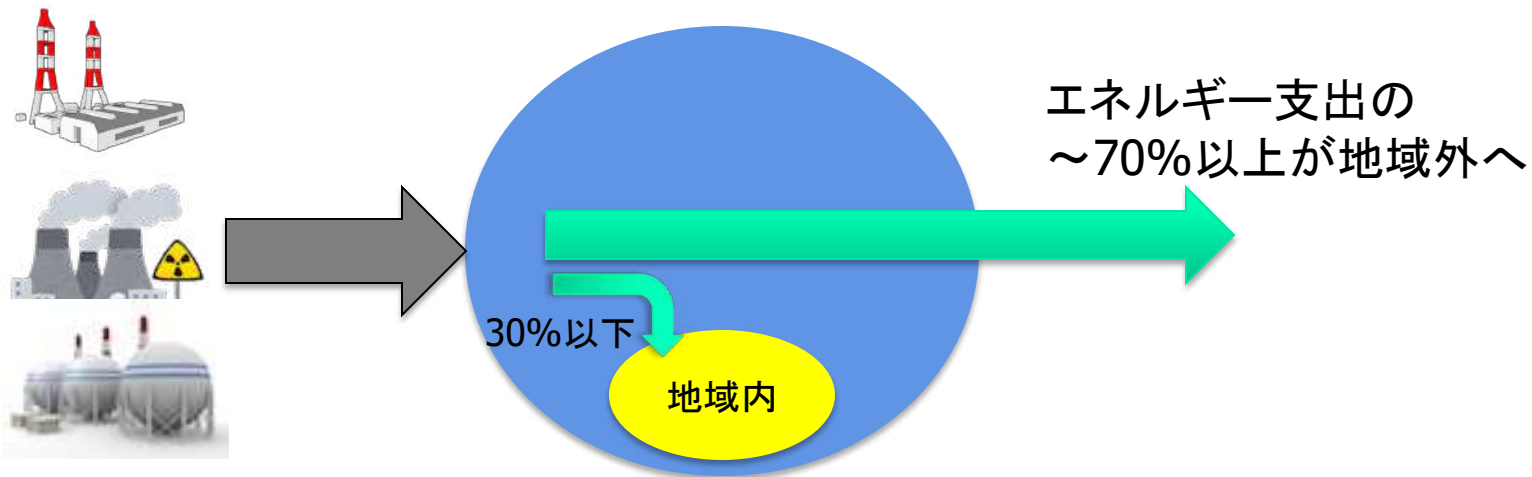
エネルギー支出
1世帯平均～30万円

例えば、金山町
世帯数 ～1600世帯



地域全体で家庭から
～5億円

地域経済と自然エネルギー







ひっぽ電力

地域の取り組み例(2)



総発電出力

605.6kw

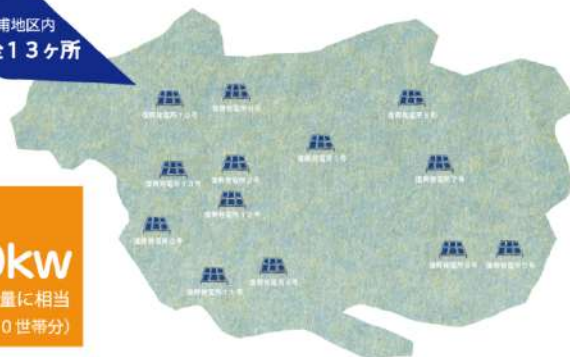
パネル総出力 1160.54kw

年間総発電量

1,100,000kw

筆雨地区全世帯の年間消費電力量に相当
(一般家庭およそ200世帯分)

筆雨地区内
全13ヶ所





岐阜県石徹白 地域の取り組み例(4)

地域の水資源を活用した小水力発電 → 地域づくり



石徹白 小水力の取り組み

地域の水資源の再発見(農業用水)

初めは小さい実例(マイクロ水力発電)を積み上げていった
思いがあるメンバー → 地域住民の理解を広げる



らせん型水車2号機

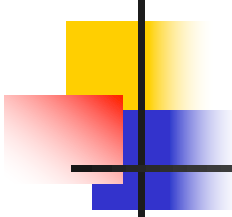
- ・ 発電出力： 常時500W／最大800W
- ・ 流量： 0.2m³/s、 落差： ～80cm
- ・ NPO法人地域再生機構、篠田製作所 共同開発
- ・ 自家消費：NPO法人事務所
- ・ 年間発電量～5000kW(～4人家族年間消費量)
- ・ らせん型水車について
 - 開放型水車(日本では今は製品化されていない)
 - 流量が多く落差の低い場所に適している。
 - ゴミがつかまらないのが最大の利点
 - 日本でも過去農業用動力として多用されていた。(戦前、砺波平野では8000基が稼働していた)
- ・ 助成金で設置
設置総費用 ～200万円



上掛け型水車

- ・ 発電出力： 常時750W／最大2200W
- ・ 流量： 0.15m³/s、 落差： ～3m
- ・ 水車開発設計制作 篠田製作所
- ・ 自家消費：食品加工所
- ・ 上掛け型水車について
 - 開放型水車
 - 落差数メートル、数kWレベル
 - ゴミがつかまらないのが最大の利点
 - 水車直径3m
- ・ 助成金で設置
設置総費用 ～700万円
(設備～400万円、土木～300万円)





岐阜県石徹白ミニ水力発電

- 事業主体 : NPO法人地域再生機構、NPO法人やすらぎの里いとしろ
- 経緯
 - 2003年 NPO法人やすらぎの里いとしろ設立
 - 2008年 小水力発電シンポジウムin 岐阜、石徹白にて開催
らせん型水車(200W)設置
 - 2009年 らせん型水車2号(800W)設置
らせん型水車3号(はね部分手作り)試験稼働
 - 2011年 農産物加工所に、上掛け型(2.2kW)水車設置
超小型らせん水車「ピコピカ」制作
- 助成・委託研究等
 - 2008年度: 環境省コミュニティーファンド等を活用した環境保全活動促進事業
 - 2008~2012年度: JST(科学技術振興機構)社会技術研究センター研究開発PJ
 - 2008~2010年度: トヨタ自動車 環境活動助成プログラム
- 活動の効果
 1. メディアにも取り上げられ、石徹白のことを知り視察に訪れる方が増えた。
 2. 石徹白の小水力発電事業が契機となり、岐阜県小水力利用推進協議会が設立された。
 3. 小水力発電と平行して、地域をあげた地域づくり活動が「石徹白地区地域づくり協議会」により行われ、相乗効果を生んでいる。(農産物加工場再生や定住促進など)

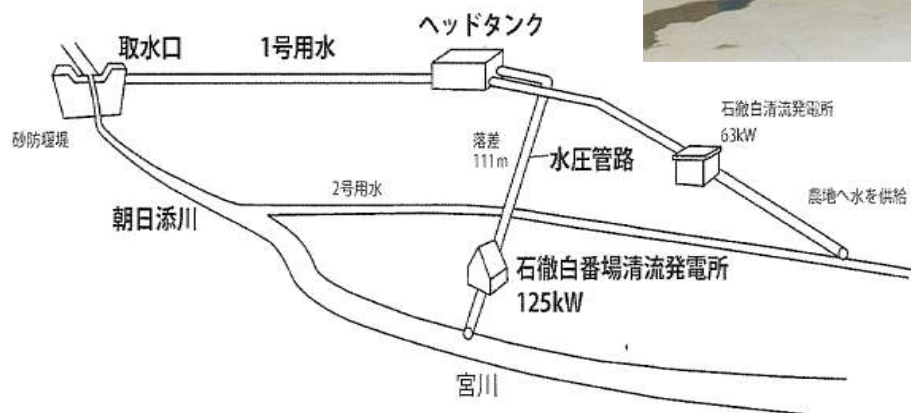
石徹白地域の小水力発電所を地域が作る

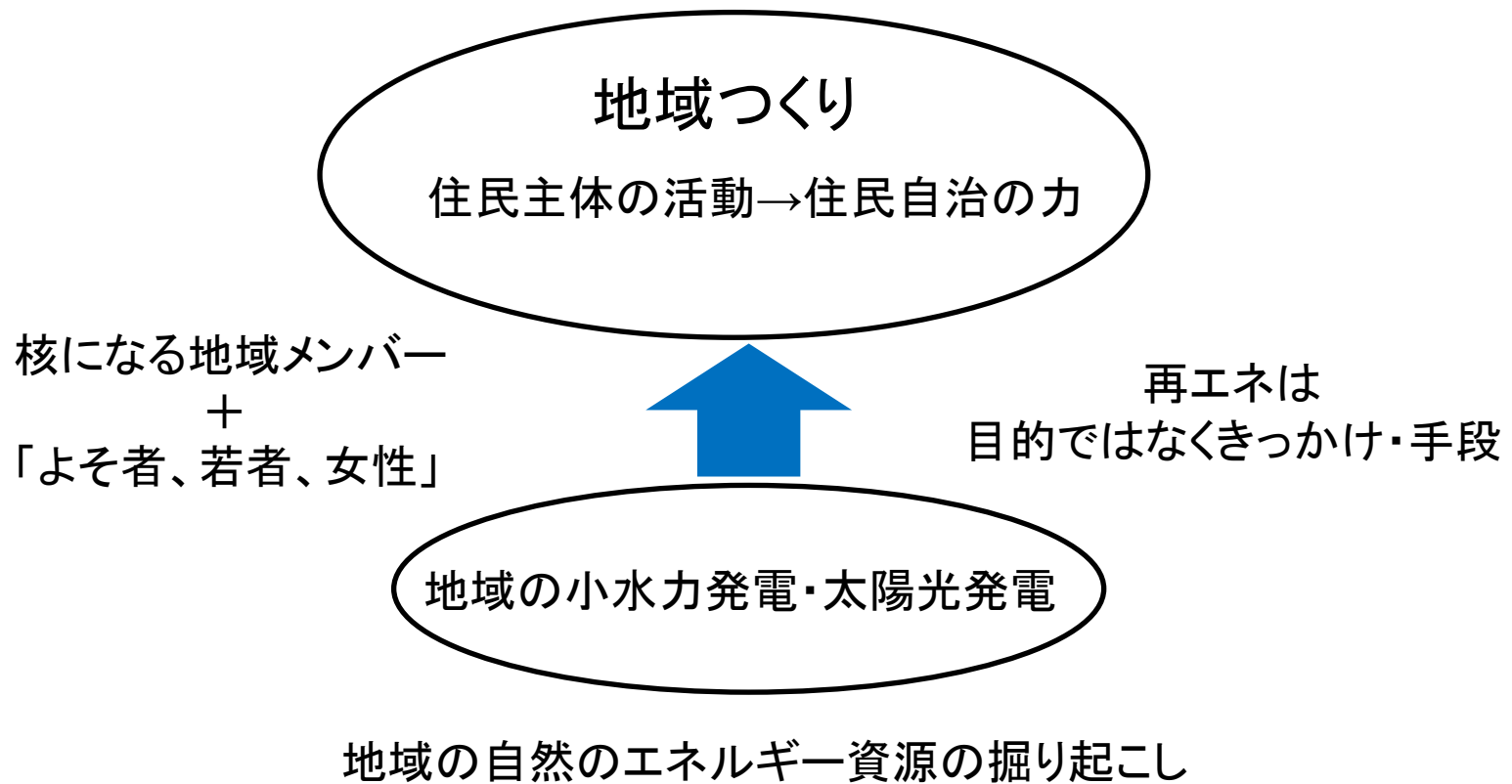
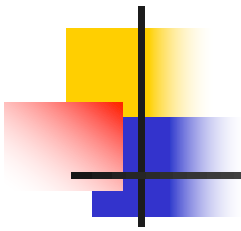
石徹白番場清流発電所 125kW

古くからの地域の農業用水を利用

地域住民の話し合いを重ねて
事業建設運営のため
「農業協同組合」を地域で設立

全世帯から出資参加してもらう





経験報告と交流

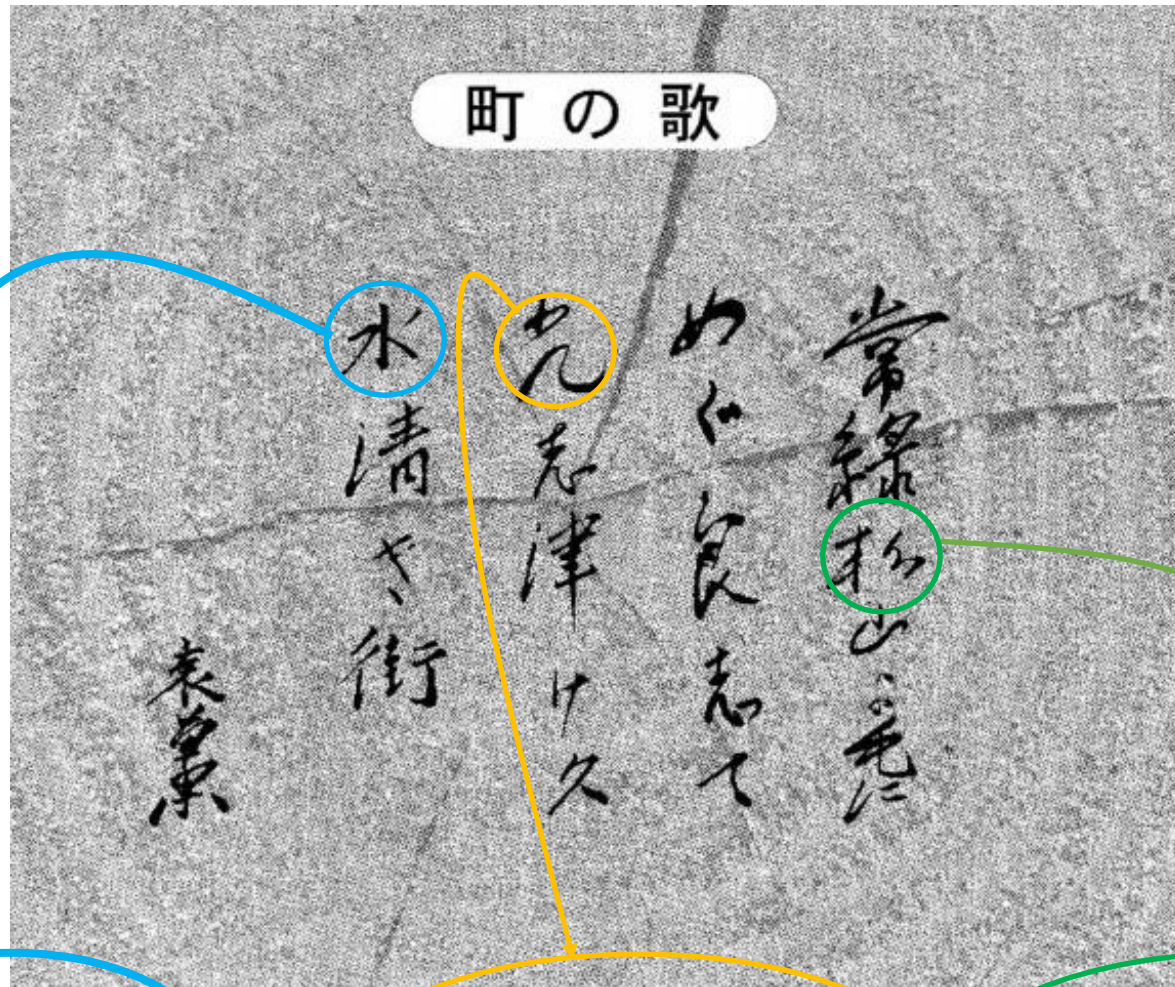
「有屋地域の水資源利用を 振り返る」

水資源利用の昔と今



- 1) 農業灌漑・防災用水
- 2) 生活用水（池、洗いや融雪など）
- 3) 竜馬山下の水浴び、芋煮会
- 4) 堰止め・掃除と雑魚とり
- 5) 夜カジカ突き メクラカジカ？
- 6) イワナ養殖
- 7) バッターリ ？
- 8) こんなことも・・・

金山町は自然エネルギーの宝庫



結城哀草果・昭和18年の作

水と雪
水力と冷熱

太陽光
ソーラーシェアリング

森林・自伐型林業
バイオマス₂

NPO法人かねやま電雪について

2018年8月18日設立 特定非営利活動に係る事業

- ① 空き家(古民家)維持管理事業
- ② 太陽光発電などの自然エネルギーによる発電事業
- ③ 雪室などの利雪事業
- ④ 古民家を活用した思い出

団塊世代中心に20数名
「古希の乱」?



2018年

小沼宅改修

1階 母屋の断熱雪室へ

2階 昭和の部屋

2019年

利雪学習会(横山名誉教授)

太陽光発電+第2雪室

ソーラーシェアリング

上越市「雪だるま財団」研修

2020年～

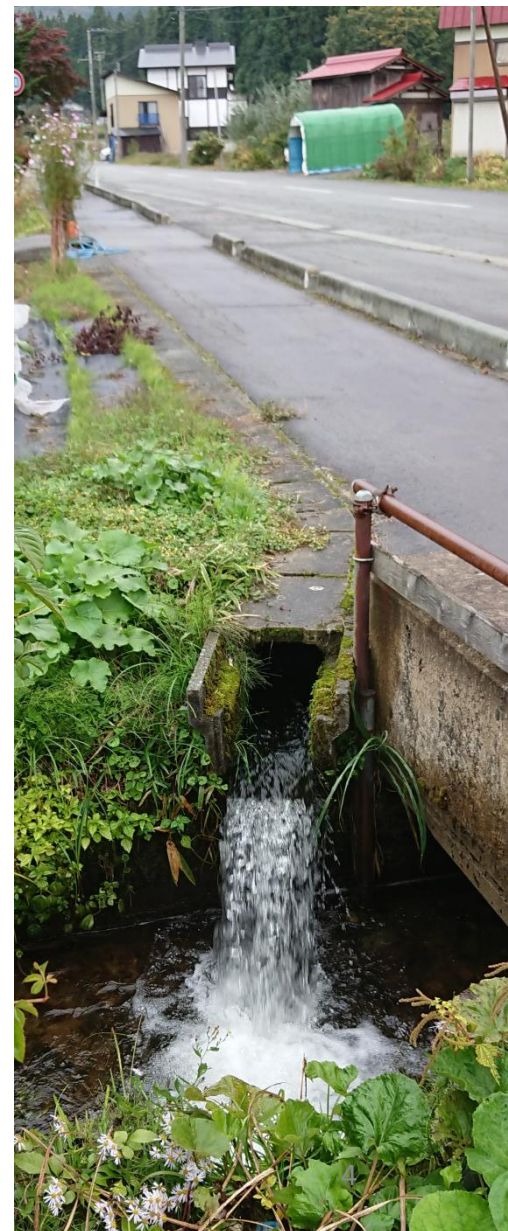
小水力発電への挑戦

最上の魅力発見発掘事業

への応募

⇒ 有屋の水資源再発見

下向に残る「ばったり館」の名前



七ヶ宿町に再現された「バツタリ」(動画)



雪室の温度変化(2019/12/21~2020/5/19 1時間毎の温度)まとめ

①雪室内 ②雪室内の発泡スチロール箱内(箱内には水と氷併存保持) ③外気温

暖冬・少雪のため、2020/2/23 1回目雪投入 3/21 2回目追加しかし、5月連休頃には、室内の雪は少なくなった。

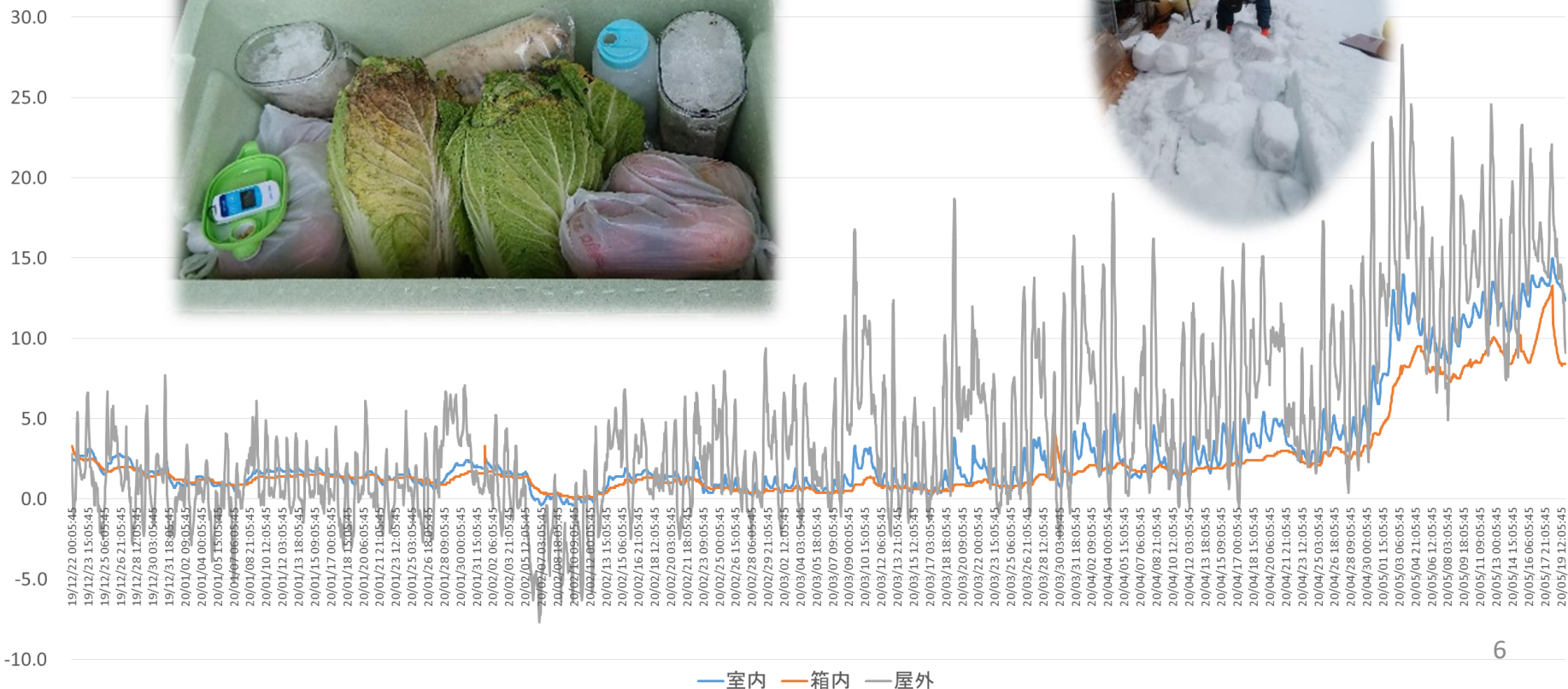
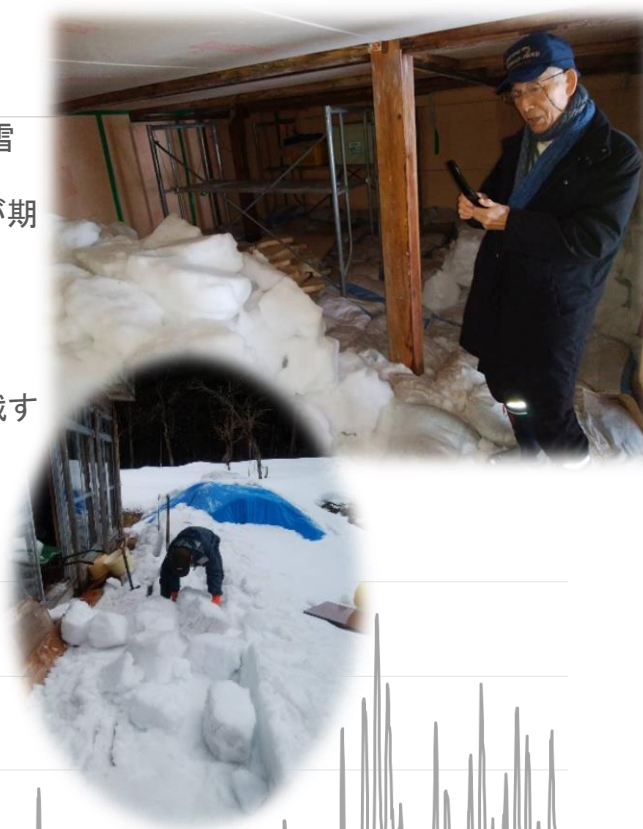
結論:冬期(12月~3月)は室内は断熱庫として働き、0~5度で保持され、低定温倉庫の機能が期待できる。

保存物の凍結も防止できた。また、室内に雪が残って入れば、その機能はさらに延長できる。

発泡スチロール箱内は、さらに温度変化が少なく、低恒温機能が期待できる。

(リンゴも美味しくなり、ジャガイモの糖度は3ヶ月で3.5から6.0に上昇した。)

⇒来季は、冬期の野菜ボックスを増やして、秋野菜や漬物、お酒などの低恒温での保存に挑戦する。3月の雪投入を計画的に行い、圧雪状態の雪をできるだけ多く投入する。



40年余の歴史あるイワナ養殖



イワナ養殖には
豊富な水と餌と経験

- ・後継者
- ・餌の高騰
- ・コロナ禍



NPO法人かねやま電雪 試作

「雪詰めイワナ + αセット」

生のイワナ + 雪室大根 + やたら漬 ○円 限定20セット 直配

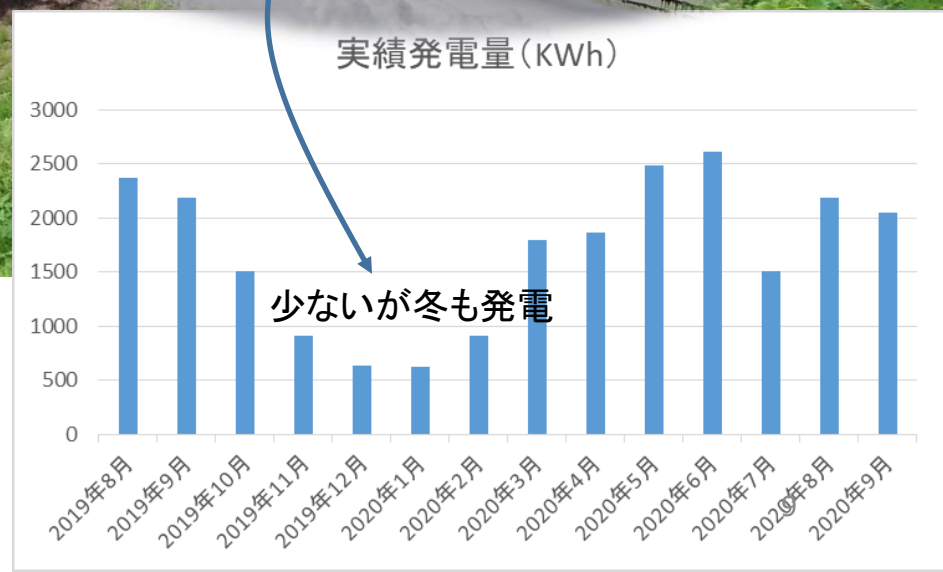


ソーラーシェアリング (20KW) の実績



年間発電量 ≒ 2万KWh

売電 (19.8円/1KWh) 収益 ≒ 39万円/年



水力発電の模擬実験 (動画)

大堰公園・小学校前の小さな滝にて



堰の小水力発電の可能性

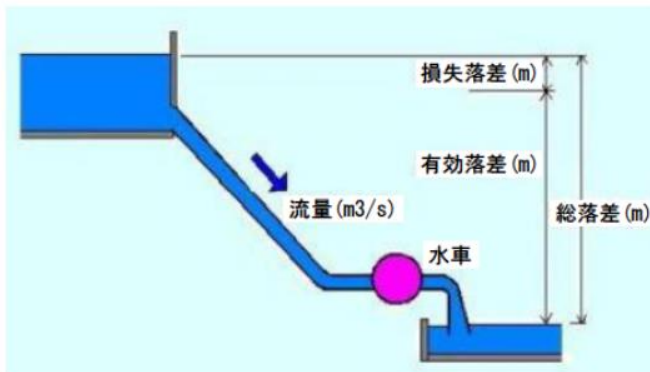
○発電出力 P

$$P(\text{kW}) = 9.8 * Q(\text{m}^3/\text{s}) * H_e(\text{m}) * \eta$$

Q : 流量

H_e : 有効落差 (総落差 - 損失落差)

η : 効率 (65%~85%)



流量 $0.1\text{m}^3/\text{s}$ 落差 1m での発電量を計算 (効率80%) すると、

$$P(\text{kW}) = 9.8 \times 0.1 \times 1 \times 0.8 = 0.748\text{kW}$$

もし、 10m の落差を導水管で確保すれば、 7.48kW の発電が可能になる。

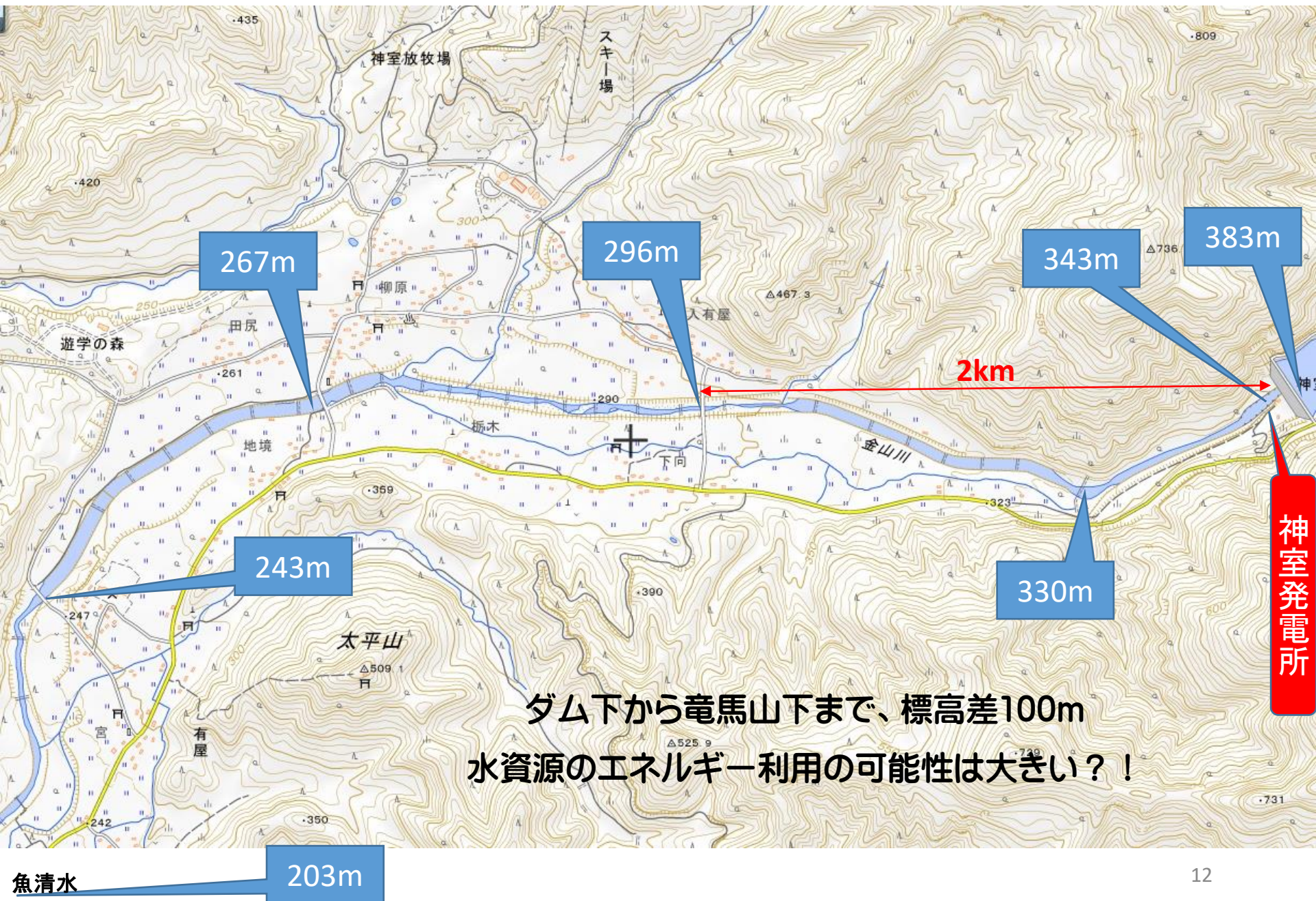
これで、稼働率を90%として年間計算すると、

$$7.48 \times 24 \times 365 \times 0.9 = 58.9\text{万KWh}$$

ちなみに、現行小水力FIT価格34円/KWとすると、年間 約200万の売電収益となる。



金山川 有屋流域の標高



<環境ニュース> 2017/10/19 から

山形県、神室ダムの水力発電所が運開 再生可能エネルギー 導入促進

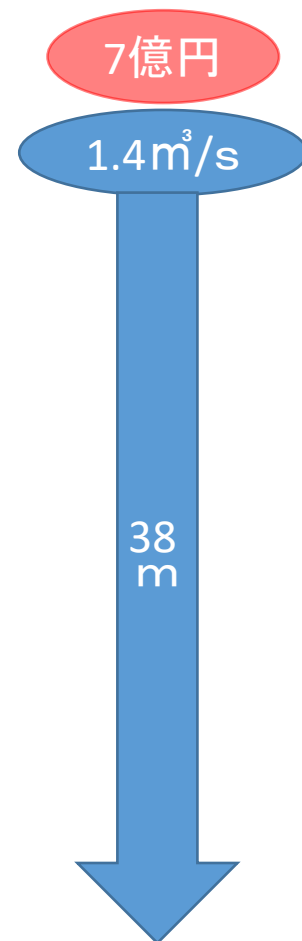
山形県企業局の小水力発電所「神室発電所」(同県金山町)が発電を始めた。同発電所は神室ダム直下に建設されている。

神室ダムは、高さ60.6m、総貯水量740万m³で、洪水調節のほか、新庄市、金山町、真室川町に上水道用水を供給している。

神室発電所はダム式の小水力発電所で、**38.3m**の高低差に**毎秒1.4トン**の水を落として発電用水車を回す。最大出力は420kW、年間発電電力量は約**290万kWh**を見込む。これは一般家庭約**860世帯分**の年間使用電力量に相当する。

発電した電力は、再生可能エネルギーの固定価格買い取り制度に基づき、山形県などが出資する官民による地域新電力会社「やまがた新電力」(山形市)に全量を売電する。**県は年間約8400万円の収入**を見込む。**総事業費は約7億円**。

吉村美栄子知事は「水力、風力、木質バイオマス発電など、山形の豊かな自然を利用した再エネの取り組みを今後も広げていきたい」としている。



290万kWh/年
8400万円/年
860世帯

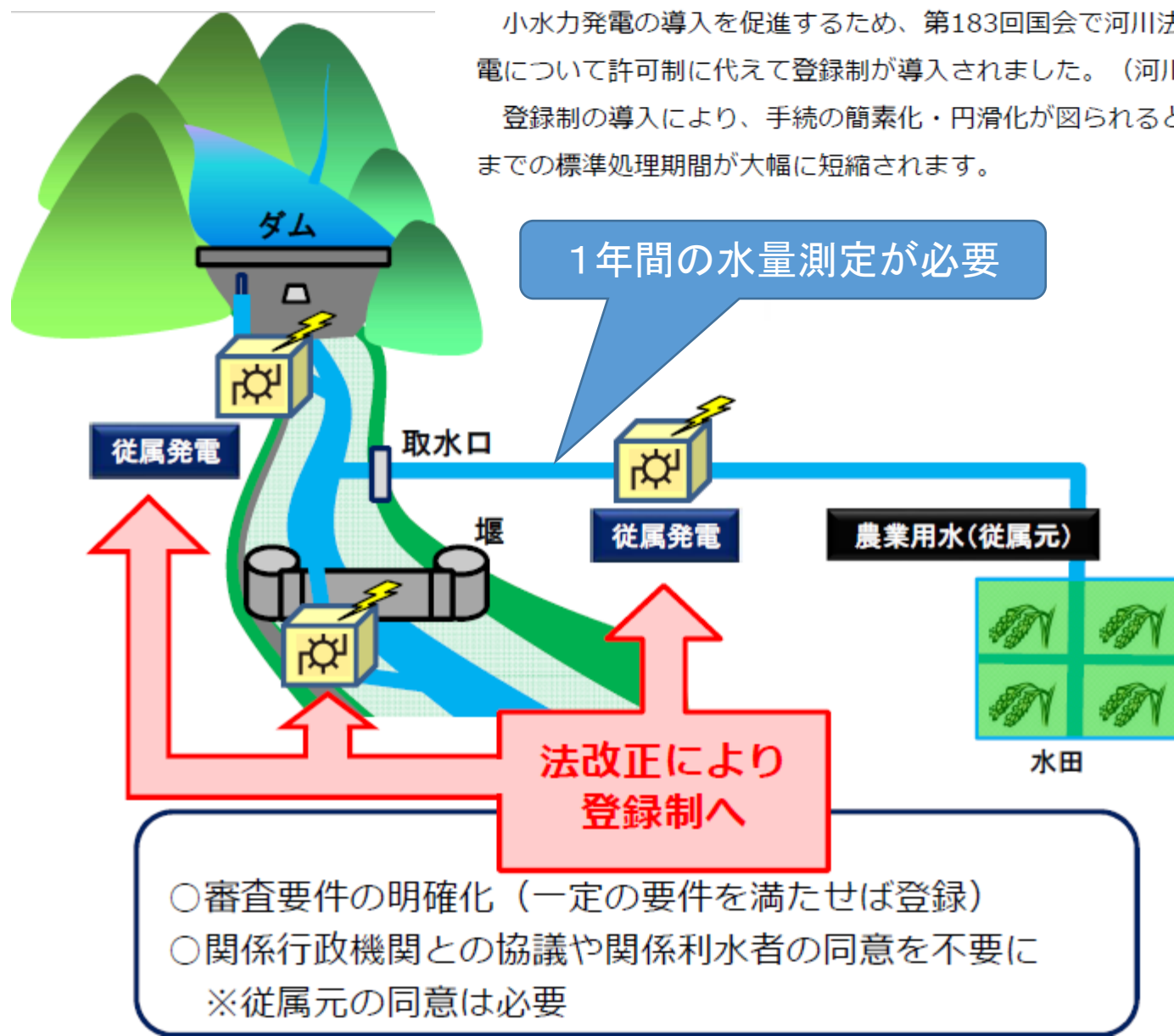
2. 小水力発電の水利使用手続の簡素化・円滑化

(1) 従属発電について登録制を導入（平成25年12月）

登録

小水力発電の導入を促進するため、第183回国会で河川法が改正され、従属発電について許可制に代えて登録制が導入されました。（河川法改正）

登録制の導入により、手続の簡素化・円滑化が図られるとともに、水利権取得までの標準処理期間が大幅に短縮されます。



小水力発電 低価格で 秋田の企業 大学と共同開発

秋田市の小水力発電システム設計・開発「東日本自然エネルギー」は20日、秋田県立大、秋田大と共同開発した小水力発電装置を公開した。部品に市販品を利用し、初期投資と維持コストを抑制。同社は自治体などと連携し、中山間地や過疎地への普及を目指す。

装置はコンテナ型（高さ2.5メートル、横3メートル、奥行き1.8メートル）で、小型水車や発電機など必要な機器一式を収納する。小規模河川や農業用水路などから水を取り入れ、水車を回し発電する。出力は9・9キロワット。コンテナ1台で1日当たり一般家庭20〜30世帯分の電力を賄うことができ、5台を連結しての使用を想定する。インターネットを経由して発電所のデータや画像を利用者に自動送信し、異常があった場合はスマートフォンなどで発電停止といった遠隔操作ができる。

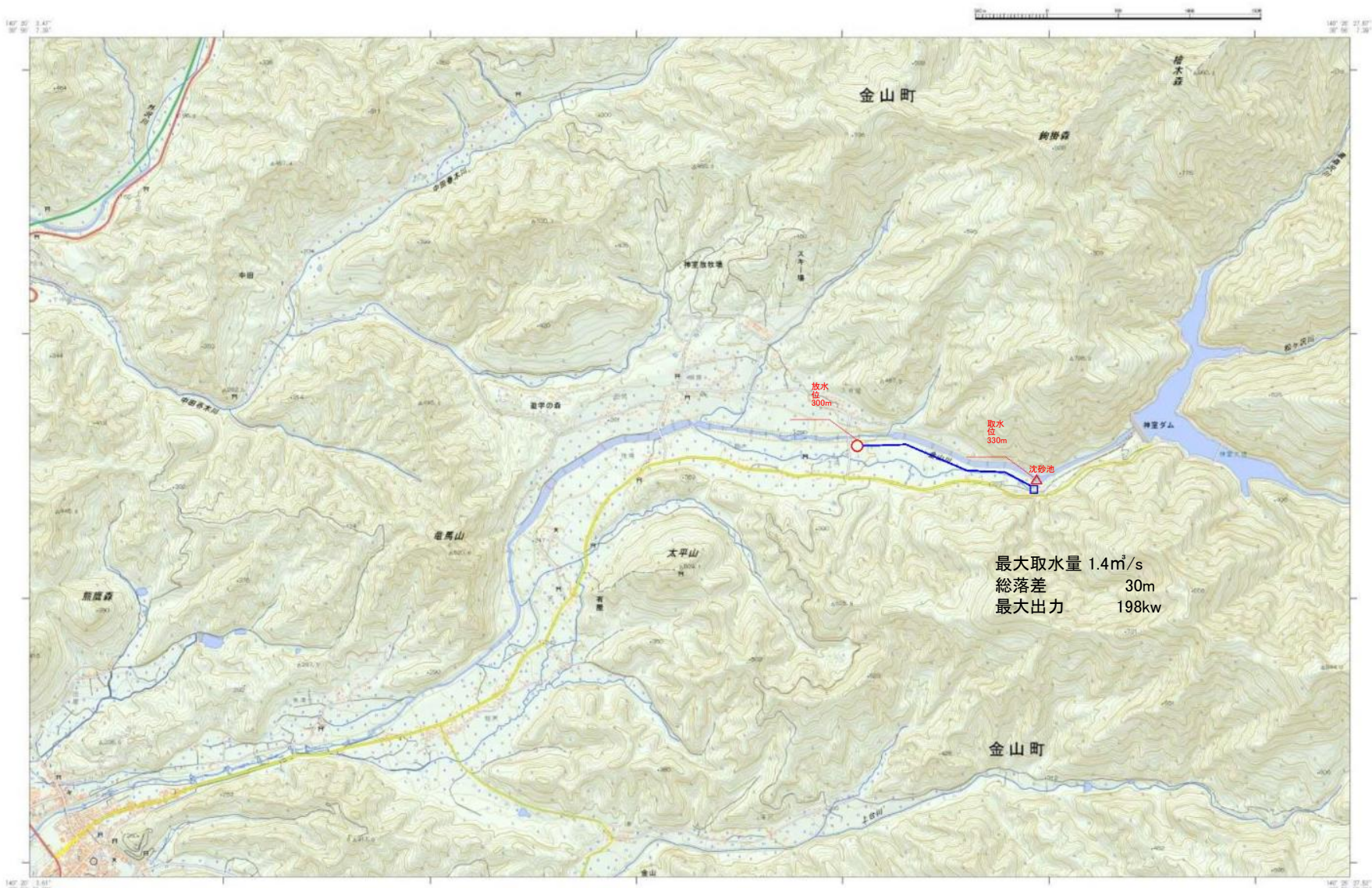
一般的な小水力発電は専用の部品が必要で、設置コストは1100万〜1600万円程度。今回開発した装置では農業用などの市販品を使い、1000万円以内を目指す。発電する地点の水量に合わせて市販品を組み合わせるため、現地での修理が可能で維持コストも抑えられる。

秋田県立大の高橋武彦准教授（機械工学）が装置開発の技術指導、秋田大の小原仁教授（通信）が遠隔監視装置の製作で協力した。由利本荘市の秋田県立大本荘キャンパスで発表会があり、後藤鉄雄社長は「小水力発電は中山間地でも設置しやすい。将来的には自治体と協力し、発電による収益を基に新規事業を興すなど過疎地の活性化につなげたい」と話した。



発電システムの概要を説明する後藤社長

電子地形図25000



最大取水量 1.4m³/s
総落差 30m
最大出力 198kw

- 1. 投影はユニバーサル横メルカトル図法、座標帯は第54帯、中央子午線は東経141°
- 2. 国界に付した短線は経緯度差1分ごとの目盛
- 3. 高さの基準は東京湾の平均海面
- 4. 等高線及び等深線の間隔は10メートル
- 5. 磁気偏角は西偏約8° 30'
- 6. 図式は平成24年電子地形図25000図式
- 7. 本図上部の枠内には、この地図の購入者が入力したものをそのまゝ記載しています

発電出力等の試算

項 目			単位	試算 流量			備考
現地データ	総落差	H	m	1.4t/s	30		
	流量	Q	m3/s		1.4		
	管路延長	L	m		140		
					0		
出力計算	管内流速(仮定)	Q	m/s		1		
	水圧管内径(計算値)	D	m		1		(at 仮定流速)
	水圧管内径(適用口径)	D	m		.		
	流速(適用流速)	V	m/s	2.787	3		
					3		
					5		
	粗度係数	n		0.01	0		
	係数	f		0.013			
				4	8		
	損失落差	H loss	m		9.30		
	有効落差	He m			6		
	水車発電機総合効率	η			20.6		
	発電機出力	P	kW	198.75	9		
					0.7		

出力
年間時間
設備利用
率
年間発電
量
年間売上げ
売電単価

198 kW
8760 h
0.8
1387584
kWh
47,177,806 円

◎永続地帯市町村：域内の民生・農水用エネルギー需要を上回る量の再生可能エネルギーを生み出している市町村であって、カロリーベースの食料自給率が100%を超えている市町村(2019年)

【北海道:13】稚内市、紋別市、森町、上ノ国町、蘭越町、ニセコ町、苫前町、幌延町、壮瞥町、安平町、様似町、豊頃町、白糠町、

【青森県:4】深浦町、横浜町、六ヶ所村、東通村、

【岩手県:4】八幡平市、雫石町、葛巻町、一戸町、

【宮城県:2】蔵王町、七ヶ宿町、

【秋田県:3】鹿角市、にかほ市、八峰町、

【山形県:3】朝日町、大蔵村、遊佐町、

【福島県:2】下郷町、柳津町、

【栃木県:3】那須烏山市、塩谷町、那珂川町、

【群馬県:3】長野原町、嬬恋村、昭和村、

【富山県:1】朝日町、

【石川県:2】珠洲市、宝達志水町、

【山梨県:1】北杜市、

【長野県:6】小海町、長和町、飯島町、大鹿村、信濃町、栄村、

【愛知県:1】田原市、

【三重県:2】木曽岬町、多気町、

【鳥取県:1】伯耆町、

【岡山県:2】鏡野町、久米南町、

【愛媛県:1】久万高原町、

【高知県:1】大月町、

【熊本県:6】小国町、西原村、山都町、錦町、水上村、相良村、

【大分県:2】豊後大野市、九重町、

【宮崎県:3】川南町、都農町、五ヶ瀬町、

【鹿児島県:4】長島町、湧水町、南大隅町、肝付町



再生可能エネルギー自給率・供給密度・食料自給率市区町村別top10

再生可能エネルギー自給率			食料自給率		
順位	市区町村	自給率	順位	市区町村	自給率
☆1	西村山郡西川町	219.4%	☆1	最上郡鮭川村	581.7%
☆2	飽海郡遊佐町	146.2%	☆2	東置賜郡川西町	453.0%
☆3	西村山郡朝日町	109.2%	☆3	東田川郡三川町	448.3%
☆4	最上郡大蔵村	106.5%	☆4	東田川郡庄内町	425.9%
5	最上郡最上町	36.2%	☆5	最上郡戸沢村	397.6%
6	最上郡真室川町	32.6%	☆6	西置賜郡飯豊町	387.5%
7	最上郡金山町	30.5%	☆7	最上郡金山町	363.6%
8	酒田市	29.0%	☆8	尾花沢市	358.2%
9	新庄市	21.9%	☆9	最上郡大蔵村	351.1%
10	鶴岡市	21.7%	☆10	最上郡舟形町	320.8%