

日本の太陽光発電の問題点と小水力発電調査 非FIT型再エネ利用の事例紹介

IF I HAVE SEEN FURTHER IT IS BY STANDING ON THE SHOULDERS OF GIANTS.

アイザック・ニュートン

フィルターバブルやエコーチェンバーにならないために



2021.3.1

京都大学部門ABC研究会
2020年度第4回【部門B】研究会

発表
市民電力連絡会
理事 高橋喜宣 kiyoshi Takahashi

本日のお話：台帳調査の背景を中心に裏話も



- 1.なぜ小水力を調査したのか？
日本の太陽光発電開発の大問題
比較研究 ドイツと日本、スイス
- 2.小水力発電所調査から見えたもの
- 3.FITに頼らない再エネ事例
風車、小水力、バイオマス

“That’s original.” 「それいいね」を目指して

太陽光発電なんて、ろくでもないさ



2020.9.19開催「おひさまフェス×星空上映会」

SOME RIGHTS RESERVED (引用を除く)



「太陽光発電なんてろくでもないさ。民主党政権が作ったろくでもない政策の結果さ」と中高年のおじさん。

「どうしてですか？」と私。

「山や環境を破壊して作っているし、ごみができる。儲けることしか考えていない。(FIT制度で) 電気が高くなるばかり。原発がなければ、もっと電気が高くなるからさ」

太陽光発電なんて、ろくでもないさ

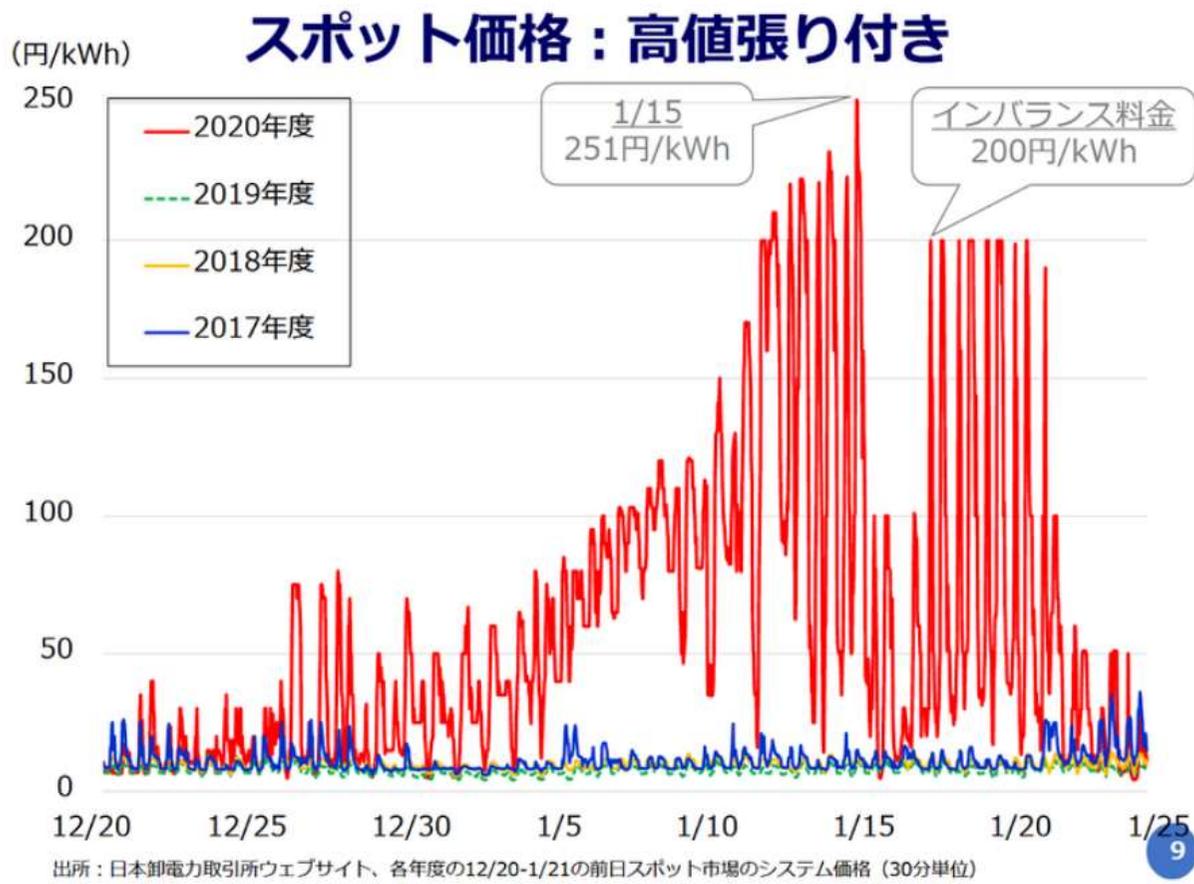


この声にどう考えます？

1. 「町内会の役員の人かな、
あんなのに相手にしてもしようがない」
(手伝いに来てくれた仲間)
2. 「**誤解を受けないように、
私達も頑張らしましょうね**」
(メールでの報告に反応した女性)
3. その主張には**あっている部分も少しある**。
「そんなことはない」と感情的に否定したりするだけでは、こうしたある一定の割合である意見に対峙しても、進展はないでしょう。

メガソーラーの反対運動にどう対処すべきか?





内閣府再生可能エネルギー規制総点検タスクフォース資料より

9



世界に類をみない、
電力市場の高騰

大手が市場操作した
かどうかは、分から
ない。

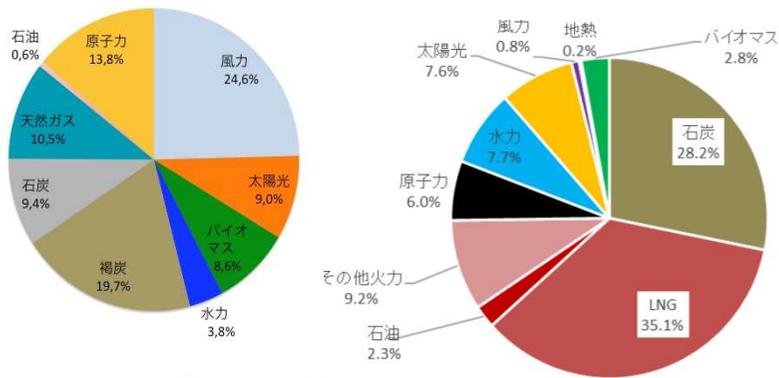
冬 太陽光はありま
発電しない。

逆に
風力は発電する。

安田陽氏
京都大学経済
学研究科 共
同研究講座特
任教授
(エネルギー戦
略研究所株式
会社 研究部
部長)

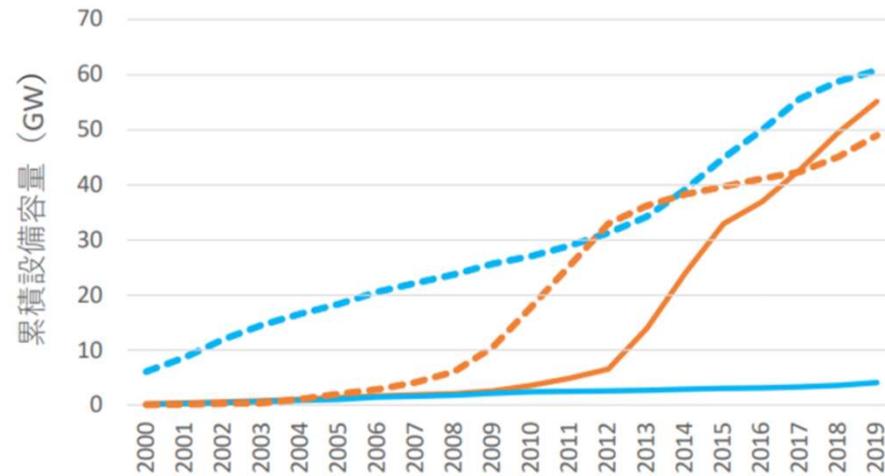
日本のいびつな再エネ事情 2

2019年ドイツの発電源構成

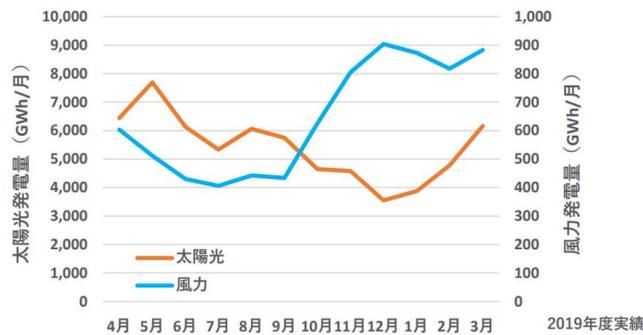


太陽光と風力発電の累積設備容量 ドイツと日本の比較

— 日本：太陽光発電 - - - ドイツ：太陽光発電
— 日本：風力発電 - - - ドイツ：風力発電



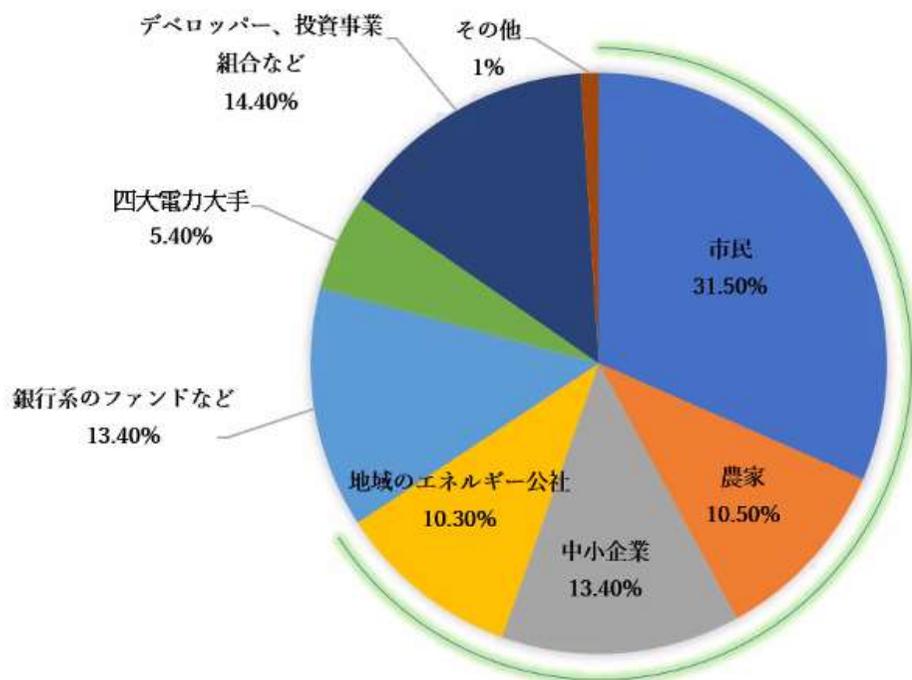
日本における 再生可能エネルギー電源の月別発電量



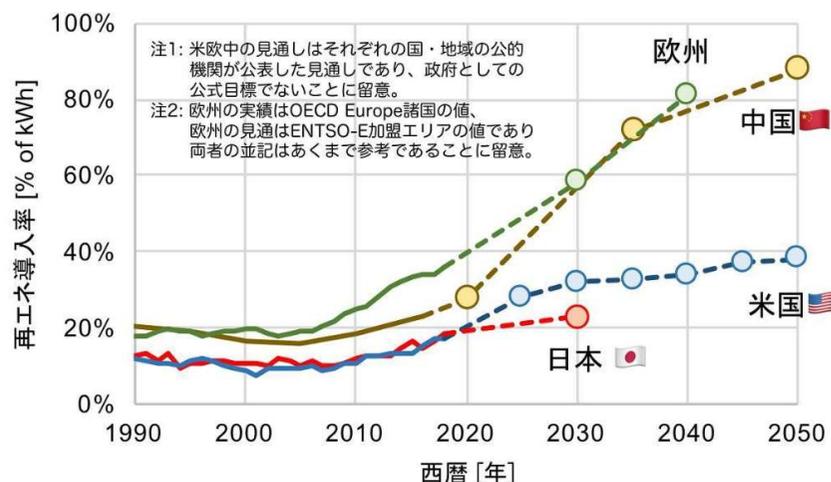
SOME RIGHTS RESERVED (引用を除く)



市民エネルギー・地域エネルギー



+ 米欧中の再エネ導入率推移 および見通し



安田陽 (京都大学)
 CC-BY 4.0
 2020年2月2日



(data source) ENTSO-E: TYNDP 2018 Scenario Report (2018)
 IEA: Electricity Information, web database version (2019)
 U.S. Energy Information Agency: Annual Energy Outlook 2020 (2020)
 National Bureau of Statistics of China: China Statistical Year Book 2018 (2018)
 China National Renewable Energy Center: China Renewable Energy Outlook 2018 (2018)

2016年までにドイツで設置された再エネ発電施設の設置出力に占める出資者の割合：**市民と農家が42%、地域が66%**

出典：Trend:research, stand 12/2017、参照：「ドイツの市民エネルギー企業」、村上敦



南相馬市原町菅浜 (緊急時避難準備区域が早くも2011. 9. 30に解除された地区)

この状況を見て、どう考えますか?



↑2013年8月



↑2020.2月

この状況を見て、どう感じますか？



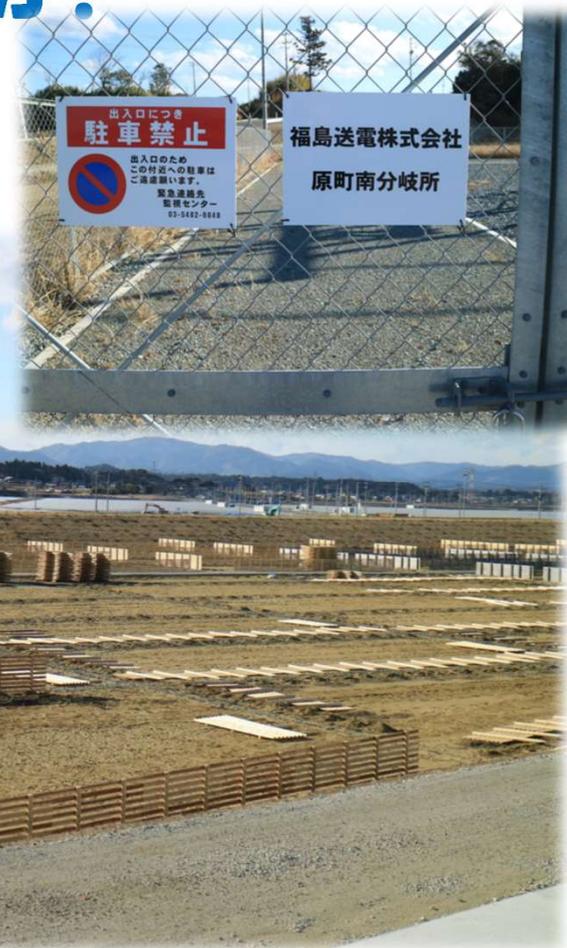
←2021.2.9撮影
→↓原町小沢地区
(撮影場所の丘の上) 2013.8.3撮影



この状況を見て、どう感じますか？



○福島送電会社
資本金1300万円
福島発電株式会社
(39.23%)
東京電力ホール
ディングス
(37.69%)
株式会社東邦銀行
(11.54%)
福島商事株式会社
(11.54%)



- ・ スイスでは太陽光発電の野立て設置は認可されない。
- ・ 自家消費型コミュニティが400ヶ所実現、増加中
- ・ ドイツでは、自然と共生する太陽光発電

第2回 ZOOM講座 (無料 100名まで)
主催: NPO法人原発ゼロ市民共同かわさき発電所

自然共生型の 太陽光発電のデザイン

スイスと南ドイツの事例から



© WienEnergie/
Martin Steiger

開催日: 21年2月19日19-21時
申し込み: Eメールにて
kawasakisaiene@gmail.com
講師 滝川薫さん(北スイス在住の環境ジャーナリスト)
*質問によっては30分程度延長します。

講師プロフィール
滝川薫 (たきがわあかり) さん
北スイス在住の環境ジャーナリスト、編集デザイナー、MIT Energy Vision北共同代表、千葉原出身。スイス・オーストリア・南ドイツでの視察セミナー、通訳・翻訳、執筆を行う。専門視察を提供するMIT Energy Vision北共同代表。
著書に「サステイナブル・スイス」、共著に「100%再生可能〜欧州のエネルギー自給地域」、「ドイツの市民エネルギー企業」、「進化するエネルギービジネス」
<https://www.takisawakoi.com/>

日本各地では、自然保護型の大型太陽光発電の乱開発により、太陽光発電そのものへの地域住民の反対意識が強まっています。しかし、

- ・ 地域の自然環境・景観を壊さず、種の多様性が豊かなビオトープとして計画・管理してゆくことは可能。
- ・ 地域資源の節約的な利用のために、建物の表面のみを活用するという選択も。

講演のポイント
・ビオトープになるドイツの野建て太陽光〜自然促進型のデザインと管理
・野建ては行わない選択、自家消費コミュニティのレンド
・スイスのエネルギーヴェンデ(エネルギー大転換)と建物上の太陽光発電の意味

問合せ
☎ 044-722-6766 (担当: 高橋)
📠 0211-0063
NPO法人
原発ゼロ市民共同かわさき発電所
川崎市中原区上平間184-1-4002
(田中宅)



スイス事例：400世帯、最大級の自家消費コミュニティ ～エルレンマット東地区



- ・ バーゼル市内、再開発地区・市民エネルギーADEV
- ・ すべての屋根にPV 850kW
- ・ 10棟400世帯に100%再エネの電気・熱を供給
- ・ 地下水ヒートポンプで地域熱供給
- ・ 温水タンクに余剰電力を貯める・電気自動車充電ステーション・自家消費率 98%・自給自足率 30~40%

2.小水力全国調査で分かったこと

【小水力】市民発電所台帳調査票 (案) 寄附みの発電所は、入力シートを請求なさってください。このシートを印刷・記入して提出も可。FAX: 03-6380-5244 (発表時には公表しません)

団体名 ※必須	上下水道局
発電所の名称 ※必須	(発表時には公表しません。とくにない場合も「その1」「その2」等、発電所の名称を記入してください)
設問A: 最大出力 ※必須	121 kW (発電機出力)
設問B: パワコン容量	KW (上記と同じ場合も、記入してください)
設問C: 売電先の種類 ※必須	01: 旧一般電気事業者 02: 新電力会社 03: その他
設問D: 売電先の業種 ※必須	01: 検討している 02: 検討していない
設問E: 最大使用水量 ※必須	0.509 立方メートル/秒
設問F: 有効落差 ※必須	31.3 m (メートル)
設問G: 所在地 ※必須	神奈川県川崎市中原区 (市区町村レベルまであれば可)
設問H: 水源の種類 ※必須	01: 一般河川 02: 農業用水 03: 上水道 04: 下水道 05: 放流水(ダム・湖沼・既設発電所) 06: ビル循環水/工業用水 07: その他()
設問I: 水車の形式 ※必須	フランシス水車 (ペルトン水車、フランシス水車、など)
設問J: 発電開始時期 ※必須	西暦 2016 年 5 月
設問K: 売電形態 ※必須	01: FIT 全量 02: FIT 余剰 03: 非FIT 売電(一部自家消費含む) 04: 全量自家消費
設問L: 系統接続費用	円
設問M: 売電単価	円/kWh (税抜き)
設問N: 工事費総額 ※必須	(系統接続費用は除いてください) 円
設問O: 資金調達方法 【複数選択可】 ※必須	01: 私募債 02: 擬似私募債 03: 金融機関融資 04: 市民債 05: 寄付金 06: 助成金 07: 自己資金 08: その他()
設問P: 市民債の種類 (上記で04の場合のみ選択してください)	01: 第二種 02: 信託方式 03: 適特 04: その他()
設問Q: 金融機関の具体名 (設問Oで03の場合のみ記入してください)	(発表時、この発電所と結びつく形では公表しません)
設問R: 日常点検の頻度 ※必須	01: 毎日 02: 毎週 03: 毎月 04: その他()
設問S: 定期点検の体制 ※必須	01: 自主点検 02: 外部委託 共同事業者にて点検を実施
設問T: 省略	(市区町村レベルまであれば可)
設問U: 工事業者の所在地 ※必須	(市区町村レベルまであれば可)
設問V: 「卒FIT」への備え ※必須 (卒FIT=固定価格買取終了の年) (売電中の発電所のみお答えください)	卒FITを迎える(迎えた)のは…… 西暦 年 ▲この年までにどんな対策をします(しました)か? 01: 自家消費の割合を増やす 02: 他の売電先へ乗り換える 03: 同じ会社に売電継続 04: 譲渡 05: 撤去 06: まだ対策を検討していない
ご担当者の電話番号とメールアドレス ※必須	
メッセージがあればお書きください(自由記入欄)	

については、共同事業者における管理事項になるため、当局において回答することはできません。

今回調査の対象になっている詳細な情報は、**開示請求**いただければ**ご対応させていただきます。**
環境・エネルギー施策担当

設問L: 工事費総額 ※必須	2007 円
設問O: 資金調達方法 【複数選択可】 ※必須	01: 私募債 02: 擬似私募債 03: 金融機関融資 04: 市民債 05: 寄付金 06: 助成金 07: 自己資金 08: その他()
設問P: 市民債の種類 (上記で04の場合のみ選択してください)	01: 第二種 02: 信託方式 03: 適特 04: その他()
設問Q: 金融機関の具体名 (設問Oで03の場合のみ記入してください)	(発表時、この発電所と結びつく形では公表しません)
設問R: 日常点検の頻度 ※必須	01: 毎日 02: 毎週 03: 毎月 04: その他(2日1回)
設問S: 定期点検の体制 ※必須	01: 自主点検 02: 外部委託
設問T: 省略	(市区町村レベルまであれば可)
設問U: 工事業者の所在地 ※必須	(市区町村レベルまであれば可)
設問V: 「卒FIT」への備え ※必須 (卒FIT=固定価格買取終了の年) (売電中の発電所のみお答えください)	卒FITを迎える(迎えた)のは…… 西暦 年 ▲この年までにどんな対策をします(しました)か? 01: 自家消費の割合を増やす 02: 他の売電先へ乗り換える 03: 同じ会社に売電継続 04: 譲渡 05: 撤去 06: まだ対策を検討していない
ご担当者の電話番号とメールアドレス ※必須	03
メッセージがあればお書きください(自由記入欄)	03 JP

懇話会持していただき、お礼のメールを送ります。
新設の工事があつたら、お心にとりまされたい。
ぜひお話し下さい。

【小水力】市民発電所台帳調査票 ●以前にご寄附の発電所は、入力シートを請求なさってください。●新設の発電所は、このシートを印刷・記入して提出も可。FAX: 03-6380-5244 (発表時には公表しません)

団体名 ※必須	
発電所の名称 ※必須	(発表時には公表しません。とくにない場合も「その1」「その2」等、発電所の名称を記入してください)
設問A: 最大出力 ※必須	2.2 kW (発電機出力)
設問B: パワコン容量	3.0 kW (上記と同じ場合も、記入してください)
設問C: 売電先の種類 ※必須	01: 旧一般電気事業者 02: 新電力会社 03: その他
設問D: 売電先の業種 ※必須	01: 検討している 02: 検討していない
設問E: 最大使用水量 ※必須	0.3 立方メートル/秒
設問F: 有効落差 ※必須	1.0 m (メートル)
設問G: 所在地 ※必須	(市区町村レベルまであれば可)
設問H: 水源の種類 ※必須	01: 一般河川 02: 農業用水 03: 上水道 04: 下水道 05: 放流水(ダム・湖沼・既設発電所) 06: ビル循環水/工業用水 07: その他()
設問I: 水車の形式 ※必須	開放型ラセン水車 (ペルトン水車、フランシス水車、など)
設問J: 発電開始時期 ※必須	西暦 2015 年 3 月
設問K: 売電形態 ※必須	01: FIT 全量 02: FIT 余剰 03: 非FIT 売電(一部自家消費含む) 04: 全量自家消費
設問L: 系統接続費用	220,000 円
設問M: 売電単価	37.4 円/kWh (税抜き)
設問N: 工事費総額 ※必須	(系統接続費用は除いてください) 37,200,000 円
設問O: 資金調達方法 【複数選択可】 ※必須	01: 私募債 02: 擬似私募債 03: 金融機関融資 04: 市民債 05: 寄付金 06: 助成金 07: 自己資金 08: その他(県事業に充当し、所管) (04: 助成)
設問P: 市民債の種類 (上記で04の場合のみ選択してください)	01: 第二種 02: 信託方式 03: 適特 04: その他()
設問Q: 金融機関の具体名 (設問Oで03の場合のみ記入してください)	(発表時、この発電所と結びつく形では公表しません)
設問R: 日常点検の頻度 ※必須	01: 毎日 02: 毎週 03: 毎月 04: その他()
設問S: 定期点検の体制 ※必須	01: 自主点検 02: 外部委託
設問T: 省略	(市区町村レベルまであれば可)
設問U: 工事業者の所在地 ※必須	(市区町村レベルまであれば可)
設問V: 「卒FIT」への備え ※必須 (卒FIT=固定価格買取終了の年) (売電中の発電所のみお答えください)	卒FITを迎える(迎えた)のは…… 西暦 2025 年 ▲この年までにどんな対策をします(しました)か? 01: 自家消費の割合を増やす 02: 他の売電先へ乗り換える 03: 同じ会社に売電継続 04: 譲渡 05: 撤去 06: まだ対策を検討していない
ご担当者の電話番号とメールアドレス ※必須	
メッセージがあればお書きください(自由記入欄)	高橋様 回答ありがとうございます。 当所が直接工事代行して いるので費用の内訳などの 書類をなく調べるの時間を 要してはいいです。

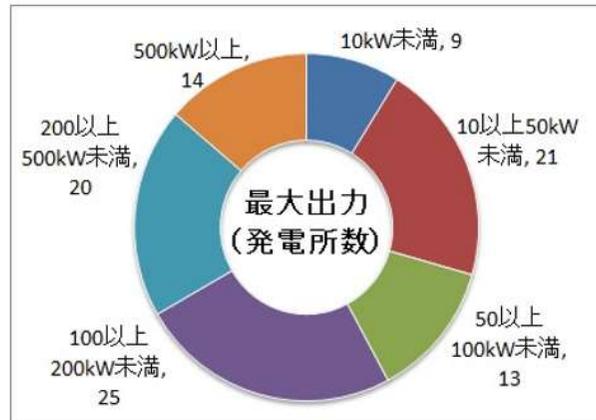
【小水力発電所調査回答の概要】

市民電力連絡会・台帳プロジェクトチーム

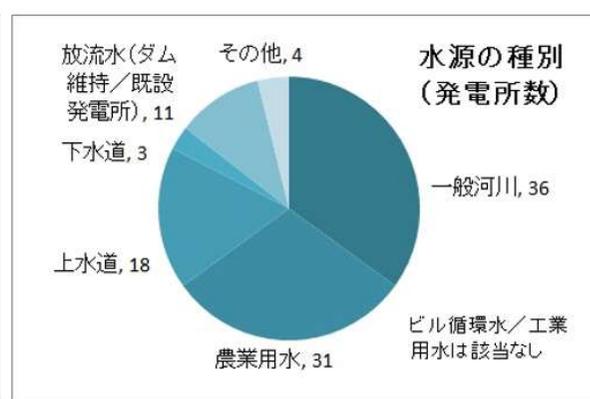
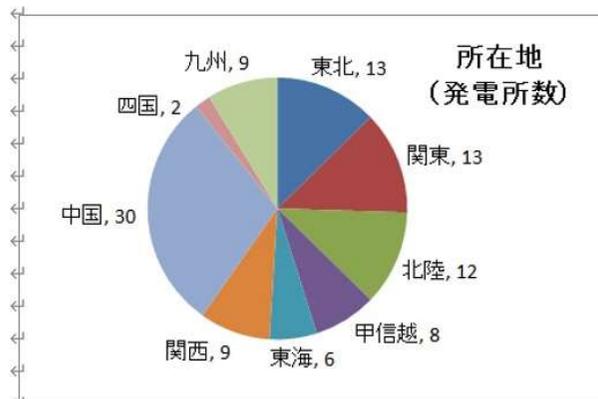
小水力発電所の総数 …………… 102 ヶ所 総最大出力数 …… 21,952KW (約 22MW)

団体分類：自治体関連 50
 水道事業 18
 下水道事業 3
 農業関連 24
 地方企業 7

最大出力：10kW 未満 9
 10 以上 50kW 未満 21
 50 以上 100kW 未満 13
 100 以上 200kW 未満 25
 200 以上 500kW 未満 20
 500kW 以上 14



所在地：東北 13、関東 13、北陸 12、甲信越 8、東海 6、関西 9、中国 30、四国 2、九州 9



水源の種類【複数回答あり】：一般河川 36、農業用水 31、上水道 18、下水道 3、
 放流水(ダム維持/既設発電所) 11、ビル循環水/工業用水 0、その他 4

・ 市民発電所の小水力は少ないので、自治体や農業団体に拡大調査
 →141団体+全国地域推進団体24に郵送調査

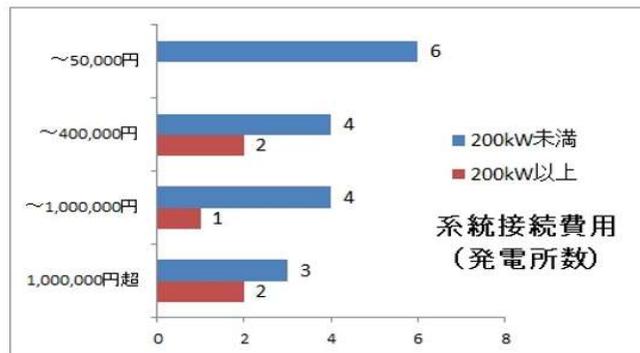
- ・ 自治体の回答率が高い (回答率 82%)
- ・ 自治体が建設コスト明かさない
- ・ 建設コスト 無回答18件
- ・ 農業団体が次 (回答率 75%)
- ・ 地方企業の回答はわずか
- ・ 全国小水力利用推進協議会のデータベース550件をもとにしたが、今後さらに拡大、一方年代など絞る必要がある。

- ・ 統計の問題 母集団の増加 中央値、最頻値、箱ひげ図
- ・ 資料収集の拡大 農林水産庁、国立国会図書館サーチ

<https://iss.ndl.go.jp/>

←
売電形態：FIT 全量 56、FIT 余剰 14、非 FIT 売電（一部自家消費含む）19、全量自家消費 9、無回答 4←

←
系統接続費用：～50,000 円 6←
～400,000 円 6←
～1,000,000 円 5←
1,000,000 超 5←
(グラフ内は 200kW 未満と以上で分類) ←



←
上記平均値：1,081,323 円←
最大：8,522,763 円←
最小：9,322 円←

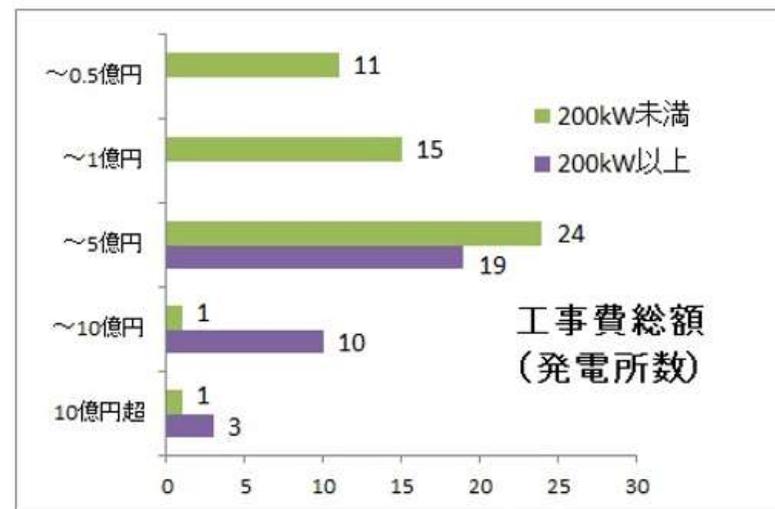
←
←
←
←
←

←
売電単価：10 円/kWh 未満 2、10～29 円/kWh 未満 10、29～34 円/kWh 未満 13、←
34 円/kWh 24、34 円/kWh 超 1、無回答 39、非 FIT/非売電 32←

←
上記平均値：16.9 円/kWh、最大：37.4 円/kWh、最小：7.43 円/kWh←

←
工事費総額：～0.5 億円 11←
～1 億円 15←
～5 億円 43←
～10 億円 11←
10 億円超 4←
無回答 18←
(グラフ内は 200kW 未満と以上で分類) ←

←
上記平均値：3 億 2339 万円←
最大：18 億 8861 万 1000 円 (100kW 機) ←
最小：330 万円 (3.2kW 機) ←

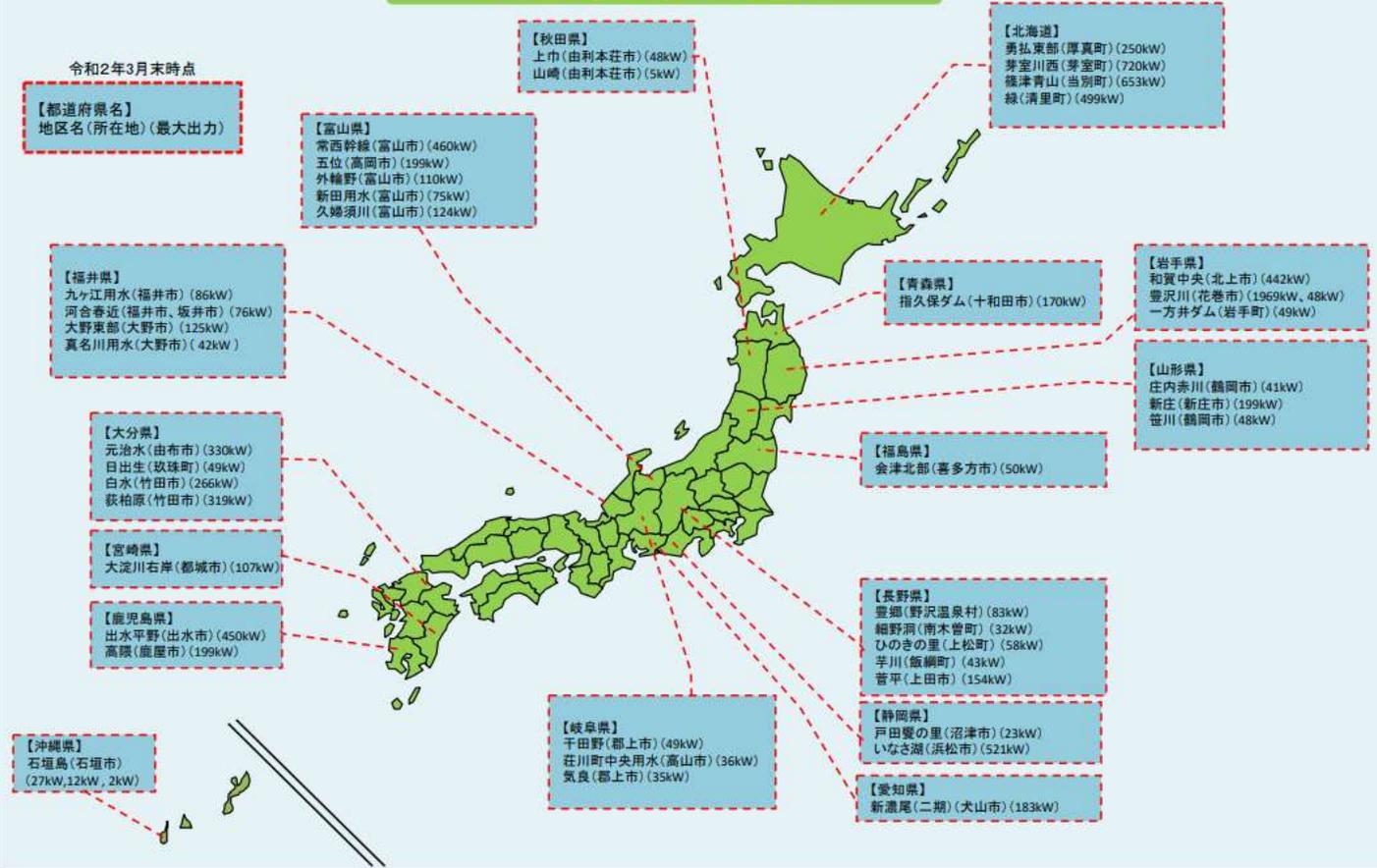


←

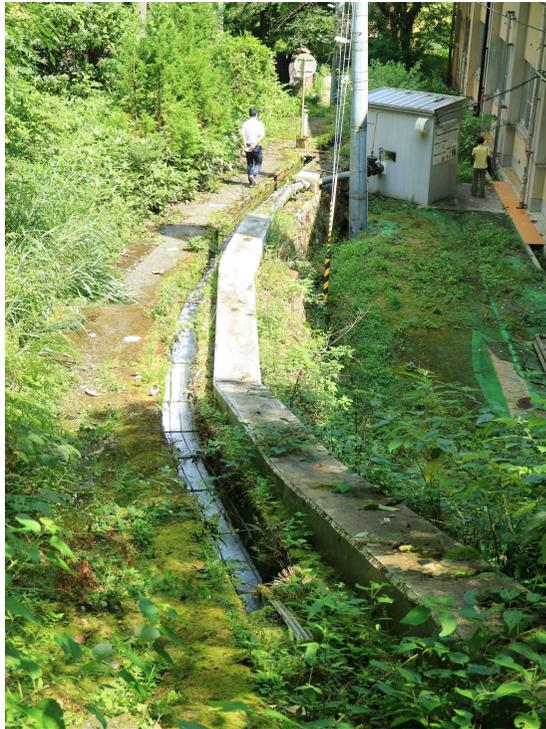
農業農村整備事業等による小水力発電の整備状況(事業実施中)

○農業農村整備事業等では、土地改良施設の操作に必要な電力供給などを目的に、現在、45施設で小水力発電施設導入のための事業を実施中。

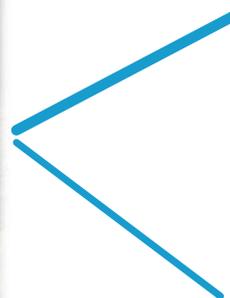
小水力発電施設導入事業実施状況



地方企業之力 VS 自治体小水力 同じ規模の場合、建設コストに大きな差



地方企業之力 VS 自治体の小水力 2.2KW 同じ規模の場合、建設コストに大きな差



左 **非FIT型工事費 800万円**
地元の建設業者自前建設
ベアリング交換もお手のもの
工事費の半分は「富山県建設新規分野進
出支援事業」。

工事費 3,672万円左の約4.6倍
37.4kWh (税抜き) 販売、系統接続22万円
「当町が直接工事施工していない。
県が事業を整備、町が買い取り (10年償却)」

3.3.非FIT型事例紹介 その1-1 宇奈月谷小水力発電所 —エコリゾートを地域ブランドに高め—

- 電気自動車の観光地、ツェルマットに学べ
- スイス・ツェルマットはアルプスで最も名高い観光地の一つ
- 1960年代から電気自動車100%の街づくりを実現
- メンバー7名が同市を訪れました。その時、見学した
バッテリー着脱式電気自動車バス
(小水力発電電気利用)がEVバスのアイデアに



3.3.非FIT型事例紹介 その1-2 宇奈月谷小水力発電所 —無理に売電しない、電気バスなどに利用—

- なぜ？ 流木や木っ端が多く、安定的な発電しをしない
- 国が水利権を認めなかった。
- 規制緩和で、県に移管認められ、古い防火用水利用
- 日本の企業と群馬大学次世代研究会が開発した電気バス
- 街中はどこでも乗りこむことができる無料バス
- 裏話 その1 その2



水利使用許可標識	
河川名	一般河川 黒部川水系 宇奈月谷川
許可指令年月日	平成25年10月15日
番号	富山県指令河第437号
許可期間	平成35年10月31日
取水水量	0.040 m ³ /s
取水施設管理者名	一般社団法人でんき宇奈月プロジェクト代表理事
許可権者名	富山県知事
水利使用者名住所	富山県黒部市宇奈月温泉633-1
氏名	一般社団法人でんき宇奈月プロジェクト
水利使用の目的	水力発電(宇奈月谷小水力発電所)
所轄事務所名	富山県新川土木センター入道土木事務所



2 非FIT型風車2基、工場の年間1割の電気賄う 一長年培った技術力で“日本型風車”開発、国際支援も

- なぜ非FITか、自家消費型の実績を示すため
- 「隙間を埋める」事業として、会社の3本柱に
(売上は約6% 19年度) CSRではない
- 日本の厳しい気候に合った日本型風車を開発
- 大型クレーンは必要ない技術
- 途上国にも技術移転（米などすべて自社で）
- 3-400人規模の工場ですべて年間約10%を賄う
- 裏話



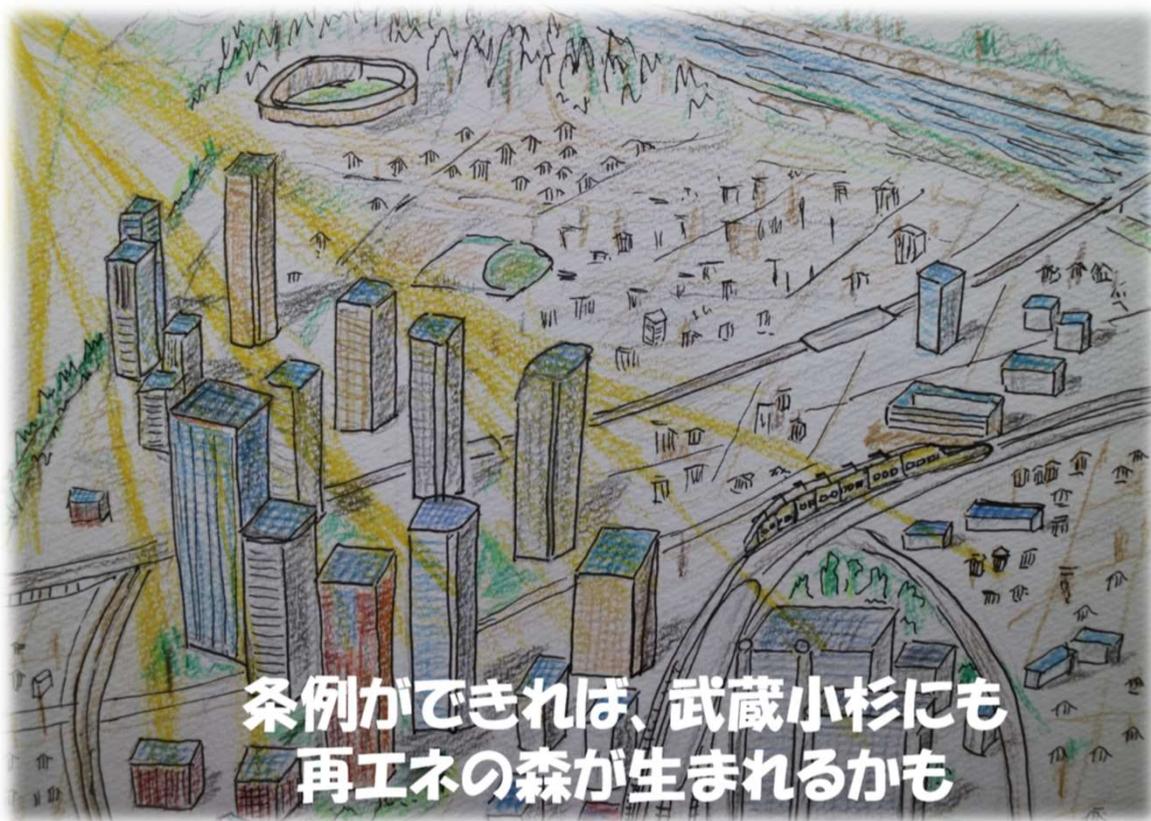
その3 木質バイオマス熱供給施設 —地元の未利用資源とインフラをマッチング—

- なぜFITで電気を発電しなかった？
5000kWの整備必要。地元の木材では賄いきれない。海外輸入は目的外。
- お金を出して処理する厄介者に注目
- 樹皮なら1/4-1/5で入所可能
- 苦労の連続、樹皮利用
- どうやって、熱の価格を決めたか？



SOME RIGHTS RESERVED (引用を除く)

ご清聴ありがとうございました



- Face book(<https://gyutto.site/Hjq0>
または高橋喜宜で検索)
再エネの取材レポートやフクシマ情報を発信中
- メールアドレス fwhw5916@outlook.jp

