

EU に於ける 螺旋水車発電の、過去、現在、未来について

始めに：

平成28年12月1～2日、石川県金沢市にて、小水力発電に関するセミナー大会が開催され、現在の日本における小水力発電の現状報告や技術革新の発表がなされ、今後とも更なる発展を期待された。発表の中で EU に於ける螺旋水車の動向について興味ある情報が日本にもたらされたが、詳細なデータに関する著作権許可を得る時間不足の為、発表内容のコピーは出されなかった。筆者はマイクロ水力の展開を 2000 年より見守り、この螺旋には特に注意を払ってきた為に日本での情報不足を感じ、ここに筆を走らせる事にした。現在のインターネットの情報氾濫は、かえって、正しい状況を感じにくくさせ、又著作権に関与される事も考え、独自の発想で、螺旋を語る事としたい。もし、本内容に疑問が生じる事があっても、この情報は善意の第三者の発言であり、決して、一部の方への便利性を意図していない事をご理解願いたい。

さて、螺旋水車が大型化への道を突き進んだことは、間違いない事実であろう。下記の写真は チェコ国で 2015 年稼働始めた世界で最大クラスの螺旋発電所と考えられる。



河川の為、落差は 3.5m-2.3 と変化し、流量も 4.5ton から 27トンと変化。この環境変化に対応可能なのが唯一螺旋で有る事を知る人は少ないと思う。3 台x200kW の螺旋を設置し、1 台当たり 8.7 トンを受け持ち、年間総発電量 2,138 メガワットを実現。総工事費の完全償却には 8.4 年が必要だが、他の発電方式ではこの発電量や償却が見込めない。この例は無から有に変えられた現実だが、ここに至るまでに、話を 1980 年代に戻らなければならない。

ドイツの公害の経験がこの自然エネルギー利用をもたらした：

南ドイツ(フランスと国境)には有名な、シュヴァルツヴァルト(ドイツ語: Schwarzwald)と称される森や山地があり、バーデン＝ヴュルテンベルク州に位置します。総面積は約 5180 平方キロ。「シュヴァルツヴァルト」とは、ドイツ語で「黒い森」を意味。森の多くは植林されたドイツウヒの木であり、

「黒い森(シュヴァルトツヴァルト)」という名称も、密集して生えるトウヒの木によって、暗く(黒く)見えることがその由来。問題は:第二次世界大戦後、酸性雨の被害によって、多くのシュヴァルトツヴァルトの木々が枯死した。こうした状況を受けて、バーデン＝ヴュルテンベルク州や、同州に属するフライブルクやカールスルーエなどの都市で、環境問題への本格的な取り組みが進んでいった。**1980年代以降、緑の党と称される環境政党が台頭したこともこの動きを促進した。**

さらに**1986年チェルノブイリ** 原子力発電のメルトダウンはドイツに大きな衝撃を与え、更なる自然エネルギー転換への原点となりました。元々鉄鋼で有名なドイツ国は石炭を燃料として国を繁栄させ(それが酸性雨になったのだが)、また1950当時 **欧州石炭鉄鋼共同体**、英語:European Coal and Steel Community、略称:ECSC)は、冷戦期に欧州6か国が設立し、歴史を経て欧州連合となった国際機関で今のEUの母体も、石炭鉄鋼である事がお分かりになるだろう。

かくして、国を挙げ、石炭の追放、原子力発電への抵抗が1986年を原点とし、先ずは国を挙げての**風力発電** 2000年FIT、その後**太陽光** FITが2004年に開始。日本の東北大震災が2011年で、日本が初めて原子力安全神話崩壊を感じた年月と比較した場合、ドイツの自然エネルギー利用の歴史は日本のそれとは比較にならない事を先ずはご理解願います。

この文章も興味ある話;ネット検索結果です:

ドイツ、再エネ8割でも電力供給は安定

2015年9月2日 一柳絵美 自然エネルギー財団研究員

2015年8月23日の13時、再生可能エネルギーがドイツの電力消費の84%をカバーした(参考値)。ドイツの大手環境シンクタンク、アゴラ・エナジーヴェンデの速報による。7月25日には78%を記録というニュースが流れたばかりだったが、あっという間に史上最高記録がまた更新されたことになる。アゴラ・エナジーヴェンデのグラヒェン所長は、「興味深いのは、電気料金はプラスのまま、化石燃料による発電で17GWの新たな電力輸出記録を樹立したことだ」と分析する i 。暫定記録ではあるものの、8割の大台に到達したのは初めてのことだ

良い話の列記では終われないのです;

筆者が言いたいのは、ドイツは石炭があった為、またチェルノブイリ(ウクライナ)と陸続きの為、脱石炭、脱原子力に移行せざるを得ないし、緑豊かな国を守るという政党の躍進で、昨年では原子力が無くても、一時的に(それが不安定でも)自然エネルギーで一国の電気需要が賄えたのも事実です。問題は風力、太陽光の利用率の低さです。1年360日x24時間=1年の時間は**8,640時間**有るのですが、ドイツの実測は

太陽光発電時間は	940時間
風力= 発電時間は	1,600時間
水力=	8,500時間 (湧水がない事が条件)

自然エネルギーには バイオマスも大きい存在ですが、未だ開発途上の傾向が多く、筆者は十分なデータを持っておりませんので、ここでは触れておりません。

誰が螺旋水車発電を開発したのか？

勿論紀元前アルキメデスさんが揚水ポンプを発明し、現在も揚水ポンプとして、世界中で下水処理場、灌漑ポンプ(低地の水汲み上げ)で使われていますが、1988年、偶々停電で、揚水ポンプの汲み上げた水が元に戻る時に、モーターに電気が発生したのを見出したドイツのナーゲルさんやラドリックさんが研究を始め、試作機は1996年に完成。同僚のブラダさんもチームにはいる。20年の研究がそこから始まりました(2016迄)：

問題点；

- 1)揚水ポンプと螺旋では 根本的に同じものではない。別物と考えねば失敗する。
- 2)海に下る魚には螺旋は問題ないが、上に遡る魚を保護しないと許可が出ない時代になる。
- 3)人家に近い稼働になる場合、騒音を出さない仕組みが必要

良い点；(螺旋水車技術はここ数年で確立された、しかし場所毎に設計する為大量生産品ではありません)

- 1)発電タービンとして 効率は90%近い物に仕上がっている。全体効率は(タービン、増速、発電)で75%は最低確保でき、ペルトン並みに仕上がって来た。
- 2)EUの規制で河川での使用では螺旋しか使えない(魚保護)
- 3)昔の利権に則ったダムは維持可能だが、新しいダムは自然保護の為、ダム方式は許可されない。螺旋はダム不要で、今後螺旋しか 使われなくなる時代が来る。

南ヨーロッパ(スペイン、ポルトガル)含め、EUには 30万台と見積もれる、昔の粉ひき小屋の水車が存在し、この水利権応用で、螺旋水車の転換が始まっている、ドイツだけでも 5万台はあり、螺旋の大型以外、小型の展開は底が見えない程引き合いがある。

風車はその大型と場所の問題、修理の困難性が発展を阻止し、一時の太陽光は、その設置場所が屋根以外、地面設置場所は広大となり、植物育成が無く、環境破壊の為、許可が取りにくい。



地産地消が主目的で設置されています

日本への問題点

それは輸送制限です。長さ方向ではコンテナは 12m 有り、問題は無いのですが、幅は2.4m迄。この機械での発電量は20kW 迄と経験上推測されます。しかしローリー輸送方法もなり、各都道府県警察許可があれば3.2m 迄のスクリューが使える、予想は49kW 程度も可能となります。まずは輸送可能かどうか調査をお願いしておきます。

道路輸送制限 2016 10 21

1) 40 フィートコンテナには 輸送上の許可の制限は有りませんが、目的地まで、幅、高さを邪魔する、障害物や狭い道幅がないか先に調査する事が、必要です。 40 フィート コンテナの大きさは;長さ 12.2m, 幅 2.438 x 高さ 2.6m

2) 上記以上の荷物は、道路が許せば、輸送可能ですが、場所や地域で異なりますので、地域での前調査を行う事をお勧めします
この場合の法的制限表示は

高さ

一般道路の規制なし 3.8m まで
高さ指定道路走行 4.1m まで
道路交通法 警察署等への申請 原則 4.3m まで

高さ指定道路

「道路管理者が道路の構造の保全および交通の危険防止上支障がないと認めて指定した道路であり、高さの一般的制限値を 4.1メートルとする道路のことです。」

幅

一般道路の規制なし 2.5m まで
貨物が車両の幅を超えると、道路交通法により警察署への申請が必要になります。
道路交通法 警察署への申請 原則 3.5m まで

標準的の低床ローリーの予想荷物寸法は:

