

## 机上計算の危うさ

関西大学 社会安全研究センター 小澤 守

我が国では、2003年よりエネルギー基本計画が策定されている。2002年制定の「エネルギー政策基本法」に基づいて、安全性、安定性、経済効率性及び環境への適合性を重視したものであり、2018年策定の第5次計画では風力発電や太陽光発電などの再生可能エネルギーの主力電源化が明記された。

この基本計画では当初、2030年度の総発電量を934TWh (T:テラ,  $10^{12}$ , 1兆, Wh: ワット時) と見込み、そのうち原子力は20~22%, 再生可能エネルギーは22~24%, LNG火力は27%, 石炭火力は26%, 石油火力は3%としていたが、菅政権はそれを変更。2050年度で実質CO<sub>2</sub>排出量0に対応するためには、中間の2030年度までに温室効果ガスの排出量を2013年度比で46%削減することが必要で、再生可能エネルギーの割合を大きく増加して36~38%, すなわち336~355TWhとすることを想定している。これにより原子力は第5次計画と同じであるが、LNG火力が20%, 石炭火力が19%, 石油火力は2%となった。

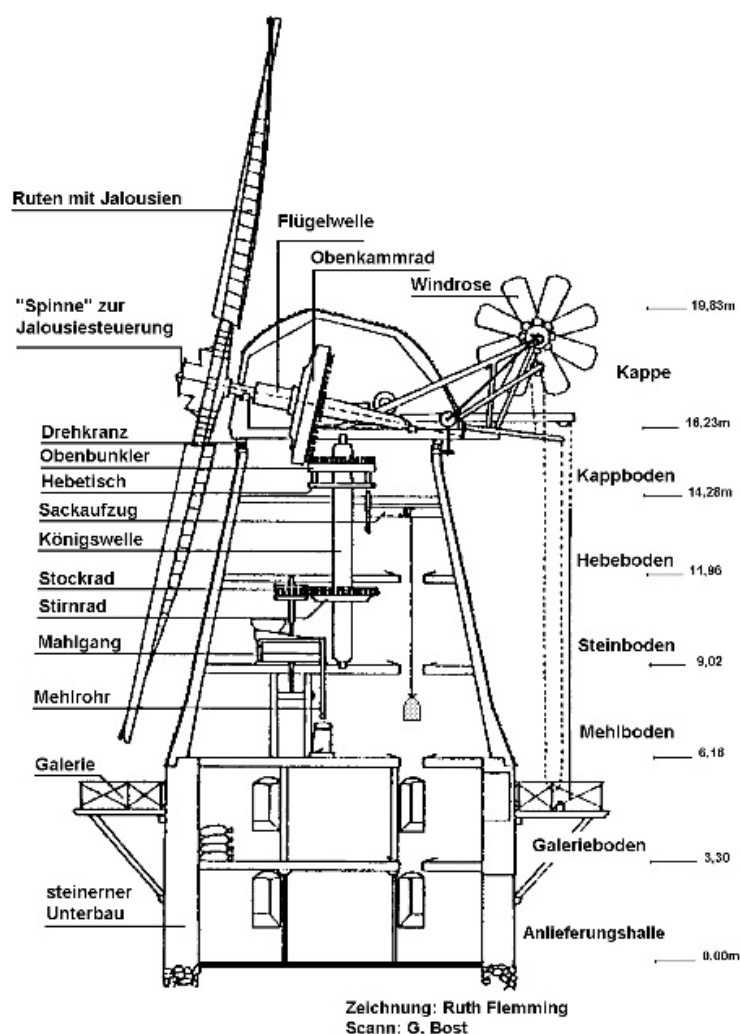
再生可能エネルギーの中心は太陽光と風力とされ、新鋭火力は変圧運転などによって部分負荷運転が可能であることから、本質的に変動する再生可能エネルギーのバックアップと位置付けられる。他方、原子力はベースロード電源と位置付けられているが、既設の原発の老朽化が順次進行し、新增設などなければ今後30年間でほとんどの原発が運転期間40年を超えることになる。ここに問題がある。原子力に限らないが、技術の維持・継承・発展は人材育成ともに容易ではない。最後はすべて廃炉にするとしても原子力技術がなければならない。運転再開にしても仮処分申請を始めとして多くの裁判案件を抱え、現状ではとてもベースロード電源の役割を果たすことはできまい。そのため、火力発電はベースロードから変動電源のバックアップまで含めた役割を当面担うことになる。

次に風力発電。ドン・キホーテの粉ひき風車でも、図のように30m程度の高さがある。スケールメリットを求めて大出力にすると、600kW級でプロペラの回転直径46m、ハブ高さ78m、1.5MW級ではそれぞれ70m、100m、7.5MW級では127m、135m程度の大きさとなる。については設置場所、設置方法、経費などの点から柔軟性に乏しく、ましてや大容量のものを陸上に設置するのはかなり難しいといえる。小規模のものをたくさん並べるにしても、騒音問題、バードストライクなどの問題があり、これらを加味すれば、洋上風力を選択する方向に向かうのもうなずける。とはいえ、それでも最近の台風の強度などを考えると、浮体式でも海岸に固定するにしろ、設置技術や運転技術などに様々な課題がありそうだ。

対して、すでに導入実績もある太陽電池発電ではどうだろうか。地上での太陽常数、すなわち地上に降り注ぐ太陽のエネルギーはせいぜい $1\text{kW/m}^2$ 、これを受ける太陽電池パネルの発電効率を仮に10%とすれば、 $1\text{kW}$ 発電するのに $10\text{m}^2$ のパネルが必要ということになる。その他の設備も含めれば、 $1000\text{kW}$ 級で $12000\text{m}^2$ 程度の設置用地が必要であるという。例えば神戸における1年間の日照時間はおよそ2000時間であることから、 $1000\text{kW}$ のパネルでは $2 \times 10^6$  (2百万) kWhの発電量になる。これで総発電量の16%増の149TWhに対応させるためには、およそ64500箇所、つまり $894\text{km}^2$ が必要となる。この面積はといえば、琵琶湖や奄美大

島よりも大きく、京都市全体全域にパネルを敷き詰めても足りない広さである。ちなみに政府が掲げる再生可能エネルギー利用分38%すべてを太陽電池パネルで対応するとすれば、2120km<sup>2</sup>となり、東京都の面積に匹敵する。なんと大それた数字であることか。

もちろんこの38%は太陽電池発電だけでなく様々な再生可能エネルギーを利用してカバーすることになっているが、少なくとも今から8~9年の間に149TWhを確保しようとするならば、やはり太陽電池に大きく依存することになるだろう。しかしこんな大きな面積をどうやって確保しますか？ 湖面に浮かべたパネルは邪魔にならないかもしれないが、その下には太陽光が入らない。山を削っての設置は土砂災害の原因になりかねない。休耕田を利用する？ 食料自給率40%の我が国で？ はてさて…。



粉ひき風車の内部構造

出典：

<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e1/Britzermuehle-innen01.jpg>, アクセス2021.9.1