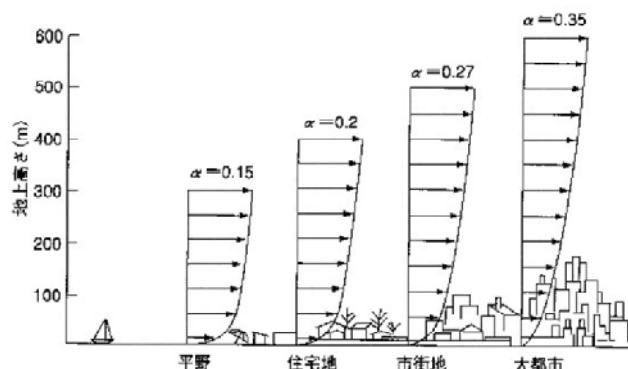


高空の風力を用いた発電方法の研究

近年、自然エネルギーの利用が非常に重要になっていることはご存じのとおりです。このため、太陽、風力、水力、地熱、潮力発電など色々検討されていますが都市部で身近に利用できるものとしては太陽光と風力となります。



特にわたくしたちの身近にあるエネルギーを用いる風力発電が近年とみに期待されています。しかし、空気密度は極めて薄く、また風はいつも吹いているものではないために決定打が得られません。風力発電が今後の重要な自然エネルギー供給手段であることは間違いありません。風力発電では風況（風の状態）の良い場所の選択が主要な要素となります。風況の良いところとして、地表部のキャノピー（地表の建物で風が防がれているところ）を越えた高いところがあります。このような高い空における風力発電技術はいまだ未開発の分野として残されていて、海外でも米国、オランダなどで開発がはじまったところです。



高い空では一定で強力な風力が得られることを利用して、高空の風力を用いる発電方法について世界的な動きは大きく進歩しつつあります。

高さ 100mにもおよぶ洋上大型風車（海の上に設置する大型風車）に対して、高い空に風車をあげて有効な発電を行う方法が現在研究・試作されています。これらの代表的なものは次のようです：

- (1) 飛行船型：ヘリウムガスなどを用い、その浮かぶ力を利用した飛行船などに風車を乗せて浮かばせる。しかし、ヘリウムの浮力は極めて小さいので、大きな飛行船が必要となり、風速が増えると大きな抵抗を受けます。
- (2) 凾型：凾（たこ）として浮かばせる。しかし、風の弱いときに浮かばせるためには、翼が大きくなる。
- (3) グライダー型：グライダーを8の字型に飛行させ風の力を増やす。しかし、操縦が難しくなります。
- (4) 航空機型：プロペラを付けて旋回運動をさせ風力を増やす。グライダーと同じように操

縦が難しくなります。

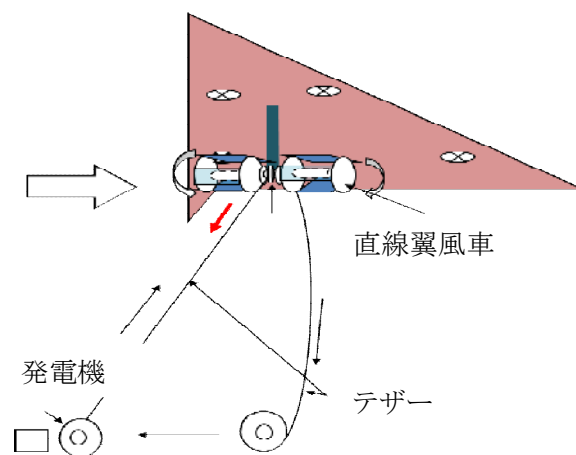
いずれも、テザー（ひも：引き綱）で地上につながれ、高空に位置する風車から地上に風力エネルギーを送るものです。なかでも、重い発電機を地上におき、テザーを使って上空の風車で得られた風力エネルギーを地上に送るものと、風車と発電機を高い空にあげて、導電性（電気を通す）のテザーで電力を地上に送るものとに分けることができます。さらに、吹いている風の力をそのまま使う「交差型」と、8の字や旋回飛行をさせ積極的に風の力を増やす「進行型」とに分かれますが、海の上などの大型の風力発電装置に比べて軽くてシンプル、小型で安く作れて有効な風の力を得ることができるのが大きな特長となります。

さらに、雷や台風への対策として必要な時には地上に下ろすことも出来る、騒音などの公害が少ないなども、従来の地上に設くような発電機に比べると非常に有利な特長です。

地上のビル群などの影響を受けない高空では一定した強力な風力が得られます。神奈川県上空高度 30mでの 4~4.9m/s の風速のところも高度 50mでは 5~5.9m/s となります（NEDO 風況マップ：app8.infoc.nedo.go.jp/をご覧ください。）。

風式発電方法は、日本でも古くから伝統ある技術として発展している風の技術を用いて、風車を高空に設置し高空の風力を得るものです。現在、風洞実験を経て、フィールド実験に移行しているところですが、テザーによるエネルギー伝達損失（エネルギーが伝わる時の損失）はほとんどないことが確かめられています。

風式テザー型風力発電機は、地上に設置した発電機、高空に設置されたプラットフォーム、そして、これらを結ぶテザーからなります。高い空に設置されたプラットフォームは、風の力でテザーを巻き上げる風車（直線翼風車）を持っていて、風の力によって駆動されるテザーは地上に置かれテザーでつながれた発電機を回転させて、都市部などのキャノピーの上の高い空の安定した風力を用いて地上電力を発生させます。このため、市街地における風力発電の問題点（一定の風力が期待できない、大型化する、騒音などの公害をもたらす、など）が克服できる概念です。



参考文献

- 1) Hironori A. Fujii, Yusuke Maruyama, Yukihide Motegi, and Kazuki Kida, "A MODEL DEMONSTRATION OF KITE-TYPE WINDMILL," International Conference and Exhibition, Grand Renewable Energy 2014, July 27-August 1, 2014, Tokyo Big Sight, Tokyo, Japan
- 2) Pim Breukelman, Michiel Kruijff, Hironori A. Fujii, Yuusuke Maruyama, "A NEW WIND-POWER GENERATION METHOD EMPLOYED WITH HIGH ALTITUDE WIND,"

International Conference and Exhibition, Grand Renewable Energy 2014, July 27-August 1, 2014,
Tokyo Big Sight, Tokyo, Japan

- 3) 藤井裕矩, 「宇宙最先端技術の風力発電への応用」, エアボーン・ウィンド・エナジーセミナー, オランダの新しい風力発電技術, オランダ大使館出島ラウンジ, 東京都港区, 2014年7月30日.
- 4) 藤井 裕矩、大久保 博志、「高空の風力を用いた発電方法について」、神奈川ものづくり技術交流会、神奈川県産業技術センター、2014年10月22～24日、海老名市、神奈川。
- 5) 藤井 裕矩「高空の風力を用いた発電方法について」神奈川R&D「スマートエネルギーフォーラム」神奈川産業技術センター、2014年10月23日。