

【太陽エネルギー特集】風力発電

凧による画期的風力発電所カイトジェン・プロジェクト進展中(イタリア)

イタリア北東部ピエンモンテ州、フィアット社の本拠地であるトリノ県下のキエリ市にある工業用オートメーション機械技術会社、セクオイア・オートメーション(Sequoia Automation Srl)社は、20年前に現在48歳になるエンジニア、マッシモ・イッポリート社長によって設立された中小企業である。

イッポリート社長は「上空に吹いている強風を利用してエネルギーを生産できないか。現在普及しているプロペラのついた風力発電機による地上の風の利用ではなく、1,000m上空に吹いている強風を利用できないか」と思いついたのがきっかけで、6年前よりセクオイア・オートメーション社の若い技術者達とともに、社内でそのひらめきを具体化させるプロジェクトを展開させている。

カイトジェン(KiteGen / Kite Wind Generator)と命名された本プロジェクトは、700～1,000m上空の風を捕獲するために何層も重ねた巨大な凧を、地上に設置した巨大なメリーゴーランドから水平に突き出ている何本もの軸とそれぞれ長いロープで繋ぎ、遙か上空にある凧群の回転によって、メリーゴーランドを回転させて電力を生産するという、世界で初めて考えられた画期的な風力発電所プロジェクトである(図1参照)。



(出典：セクオイア・オートメーション社の Web サイト)

図1 カイトジェン(KiteGen / Kite Wind Generator)のイメージ図

地球の大気圏において特に強烈な風が対流している場所は限られており、北半球では欧州が位置している上空の大気圏と南半球ではフエゴ島のある上空の大気圏である。この風の帯は標高 500 ~ 10,000m、4,000 ~ 5,000m の幅で存在している。

メリーゴーランドを回転させるには各々の風が回転しなければならないが、これらは必ずしも円を描く必要はない。しかしながら、あたかも帆船が追い風のみを受けて前進するかのように、メリーゴーランドを回転させるだけの牽引能力を常に持つよう、風を操縦しなければならない。

イッポリート社長は、風を操縦するには同社の主要製品であるマッチ箱程の大きさと重さの 3 方向の加速を同時に測定できるインテリジェンス・センサー、“SeTAC(Sequoia Triaxial Acceleration Computer)” が利用できることを思いついた。風が常に十分な牽引能力をもって回転コースを動くようにするために、2 個の SeTAC をそれぞれの多層風面に設置し、コントロール・ソフトウェアを通して風を操縦するというものである。

6 年間の研究とコンピュータ上のシミュレーションによれば、1 MW の風力発電機 (2,000 トン) と同じ質量でカイトジェンは 84MW の出力を得ることができ、また高さ 1.5km × 幅 5km の表面積ゾーン (飛行機が飛んではならないノーフライゾーン [No Fly Zone]) を必要とする 1,000MW (= 1GW = 100 万 kW) の原子力発電所と比較した場合、同じ表面積ゾーンを必要とするカイトジェンは原発と全く同じ 1,000MW の出力を得ることができるという結果を出している。

その上、カイトジェンによる電力生産コストは、原発のコストに比べ非常に少なく、1 MW の電力生産コストは 1.5 ユーロ、つまり 1 kWh のコストは 0.15 セント (ユーロ) と非常に安い値段で電力を生産することができる。

エネルギーの専門家達は、このカイトジェン・プロジェクトが非常に画期的なアイデアであり、実行可能性が高いために、当初から大変な関心を示した。例えば、ESA (欧州宇宙機関) は、火星ミッションのエネルギー源として利用の可能性を検討しているとのことである。

トリノ工科大学、トリノにある CESI (産業研究センター)、トリノの AEM (市営エネルギー会社) は、プロジェクトにおいてもプロトタイプ製作においても具体的に協力しており、またイタリアの公的機関、伊生産活動省とピエモンテ州は、プロトタイプ実現に総額 1,500 万ユーロの補助金を出すことを 2006 年夏に決めている。現在 50kW の電力を生産できる超小型のプロトタイプが製作されている最中である。

イッポリート社長は「私は、Kite Wind Generator に投資する用意があると書かれた E メールを 2,000 件程受け取っている。特に若者からのメールが多いが、彼等は私のアイデアに特別な関心を示しており、これらのことは私に大きな喜びを与えてくれる。

またイスラエルやキューバのフィデル・カストロ大統領を始め世界各地からカイトジェン誘致提案も受けている。強風のある、高さ 1.5km × 幅 5 km の飛行機が飛んではならないノーフライゾーンであればどこでもカイトジェン設置場所として可能である」と述べている。

イタリアは、20 年前に国民投票によって全ての原発が閉鎖されているが、メルセデス・ブレッソ・ピエモンテ州知事やアンドレア・バイラッティ・ピエモンテ州科学技術評議員は、1964 年 11 月にイタリアで最初に操業が開始されたピエモンテ州にある旧トゥリノ原子力発電所のエリアにカイトジェン風力発電所を設置するようにセクオイヤ社のイッポリート社長と同社の共同経営者であるマリオ・ミラネーゼ・トリノ工科大学教授に提案している。

ピエモンテ州の州都トリノ市東方に位置するトゥリノ市は原発設置ゾーンとして今も飛行機が飛んではならないノーフライゾーンである。イッポリート社長は、「我々は高さ 1.5km × 幅 5 km のノーフライゾーンを必要としている。我々は原発 1 基に相当する、少なくとも出力 1GW(100 万 kW) のカイトジェンを実現できると考えている。

カイトジェンには原発に伴うような危険は全く存在せず、設置コストは原発設置コストと比べられないほど安く、且つ環境インパクトは非常に少ない」とトゥリノ市のノーフライゾーンは理想的であると述べている。一方、トゥリノ原発も含むイタリアの閉鎖されている全ての原発の撤去と管理の課題を持っている国家機関 SOGIN は、本件について「目下のところ、何も知らない」とコメントしている。

参考文献

- ・ マッシモ・イッポリート氏レポート
- ・ ラ・スタンパ紙
- ・ イルソーレ 24 オーレ紙 他

カイトジェン(KiteGen)の詳細はセクオイヤ・オートメーション社の URL を参照のこと (www.sequoialine.com)