

携帯用自記風向風速計の試作

末, 勝海
山形大学農学部

<https://doi.org/10.15017/21237>

出版情報：九州大学農学部学藝雑誌. 13 (1/4), pp.273-276, 1951-11. 九州大学農学部
バージョン：
権利関係：



携帶用自記風向風速計の試作

末 勝 海

A portable self-recording anemometer
and anemoscope

Katsumi Sue

(1)

海岸砂防工事に関する研究上の基礎資料として、海岸砂丘各部の風向および風速の分布を観測するにあつて、多くの地点について同時観測するだけの人員器材を得ることが容易ではなかつたので、やむなくある基準点の風向風速を連続的に測定する一方、各地点に移動観測して同時刻のものを比較対照する方法を取つたが、この場合の基準点を地形に影響されることの最も少いと考えられる波打際附近に定めたために、冬季にはきびしい気象条件下で波しぶきを浴びながらの作業となり、市販の風向風速計とストップウォッチを用いる方法では非常な忍耐を要するのみならず、過誤が多くなつたので、第1図に示す様な自記計を試作してみた。

原理的に特に新しい所があるわけではなく、なお諸種の改良すべき点を持つてはいるが、この型式のものは未だ用いられていない様であるし、風の微気象的研究には相当の利用価値があると思われるのと、自作もそう困難ではないのとで、ここに紹介することにした。

試作にあつては東大理工研河田研究室および浪速大工学部石田研究室の各位、ならびに九大農学部熊谷才藏教授の御指導御協力をいただき、経費を森林物理研究会に仰いだ。ここに深く謝意を表す。

(2)

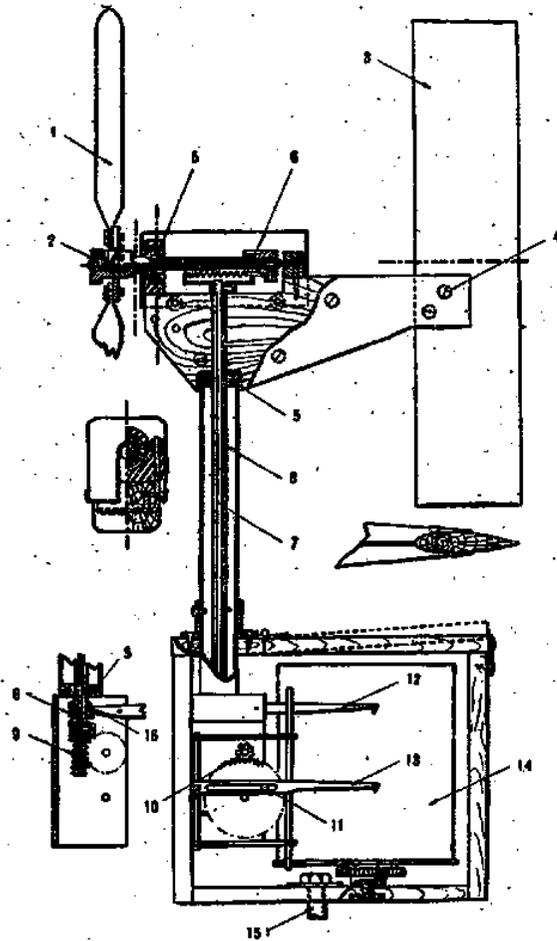
風向風速を計る部分の構造の概要は理工研製の風車型標準計器¹⁾と同様である。

風向を求めるには、我国では通常2枚矢羽根のものが用いられているが、構造の簡単、かつ堅固なことから、分解携行の便宜上から、ネグレッチ・ザンプラ社製の新型風信器²⁾に似たものを用いている。ただしその寸法や細部の形状はあり合せの材料によつて適当に定めたもので、例えば翼の断面形は左右対称に注意を払つただけの大凡の流線形にすぎない。ただ風車による気流のねじれを考へて、風車軸線に対して上下に等長としてその影響を出来るだけ相殺する様にと心掛けた。

風速を計るには、風車、風圧板とも称すべき懸垂風速計³⁾、熱線、ピトー管等が実用されているが、観測目的ならびに野外における携行取扱いの利便、製作の容易な点等から考へて風車を用いることにした。風車も垂直軸を持つロビンソン型のもものでは、その影響が

風向の計測に及ばぬ様にするためには両者を相当分離する必要があり、これでは同一点の風向および風速を求めることにはなつていないのと、器械が大型化するのとで、水平軸の、それも製作の最も容易なプロペラ型のものを用いることにした。このプロペラについての計算は全然行えなかつたが、風速の変動によく追隨する様に慣性を小さくする必要があるのでジュラルミン製とし、気流のはく離によつて風速と回転数の間の直線関係が破れることが起るのを防ぐためにごく細長くし、又バランスを取りやすくするために根本から先端まで等幅、等ピッチのものとしている。なお記録するためには相当の機械的エネルギーを必要とするので比較的大型かつ4枚羽根のものとし、ネジをゆるめることによつて簡単に羽根を取外すことが出来る様に考慮してある。

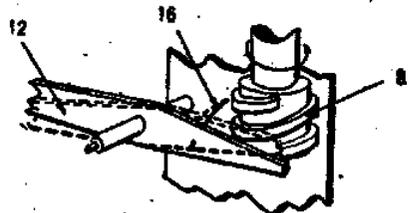
記録用には1日巻きの自記用時計円筒の齒車比を改めることによつて、約3時間に1回転する様にしたものを用いた。



第 1 図 (A).

第 1 図説明.

- (1) 風 車
- (2) 風車着脱ネジ
- (3) 翼
- (4) 翼着脱ネジ
- (5) ボールベアリング
- (6) 1:6 クラウンギア
- (7) 風速傳達垂直軸
- (8) 風向傳達軸およびウォーム
- (9) 1:14 ウォームギア
- (10) 1:6 スパーギア
- (11) クランクピン
- (12) 風向記録ペン
- (13) 風速記録ペン
- (14) 自記用時計円筒
- (15) 三脚取付ネジ
- (16) 風向ペンバネ



第 1 図 (B).

風向は中空軸によつてこの自記円筒の側に伝えられ、軸の周囲に丁度2周する様に切られたネジに自記ペンの後端がふれていて、軸の回転が自記円筒に画かれる様になつている(第1図b参照)。大体16方位が肉眼で容易に識別出来る程度になつている。風向がひどく変動して、この2周分以上に動いた時にはペンがペネで1周分だけ引きもどされるので記録機能は何ら損われない。

風車の回転は1:5のクラウンギアによつて減速され、かつ垂直軸の回転に変つて、風向を記録部に伝えるための中空軸内を通つて自記円筒の側まで導かれ、ここで1:14のウォームギアならびに1:6のスパーギアで2段に減速され、結局1/420に減速された最後のギアの側面に植えられたピンをクランクとして風速記録用のペンが直線的に上下する。

これらの記録のための部分は側面および上面の一部を開くことが出来る様にした木箱の中に納められ、その底板は蝶ネジで測量器械用の三脚に取付けられる。

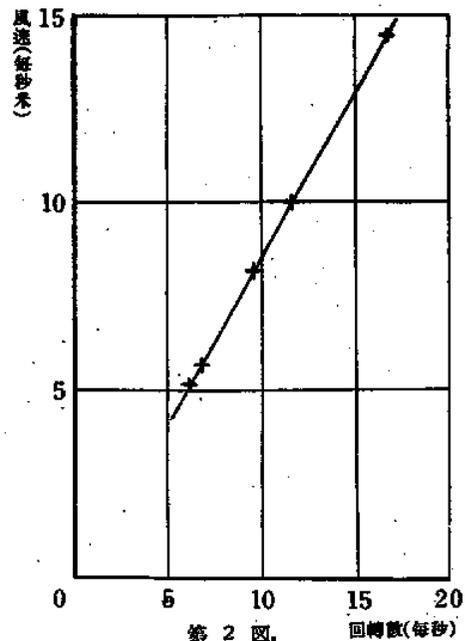
使用には三脚によつて所望の地点の所望の高さに水平に器械をすえつけ、風車を北向きにして風向判定の基準となる点およびこの時刻に相当する風速記録曲線の位置をマークしてから、風に従つて回転させる。記録されたものについて風向および風速を判定すればよい。風車の回転数は機構上等速の場合には正弦曲線として記録されるので、この点に注意する必要がある。

運搬には翼および風車を取外して細長いケースに入れ、その中に翼および分解した風車も納める。このケース内には記録用インクや予備の用紙も納めている。

(3)

試作器は東京大学理工学研究所の口径150 cmの風洞で検定した。その結果は第2図のごとくで、この範囲では相当良く直線関係が守られている。その後市販の風向風速計とも再々比較を試みたが、両者の回転部分の慣性に相当の差があると思われるに拘らず、5分間風程により求めた平均風速では、その差は前同様の範囲では ± 0.02 m/S程度にすぎなかつた。

ただ器械全体が相当の震動を伴うことが実用して見て判つた。これは各部材の寸法が、あり合せの材料で決定されたために繊弱であつたこと、風車のバランスがよく取れていなかったこと等に原因している様である。垂直軸によつて生じたカルマンの渦列が翼に作用しているのではないかとも思われたが、風車のない場合には震動しないのでそうではないらしいことが判る。この点は使用上大した障害にはならないので、たしかめて改造するには到つていない。



第2図。回轉数(毎秒)

所謂ハートカムを用いれば、風速を記録するペンの上下動の速度は風車の回転数に比例し、記録は読み易くなる。又ネグレッチの自記風信器³⁾に用いられている機構を用いれば、風向の記録はもつと理想的になる。自記円筒の回転速度や風車のピッチが容易に変えられる様になつていれば、広範な用途に適合せしめ得るであろう。しかしながら、それらは製作が容易ではないためにこの試作では実施されなかつた。

引用文献

- 1) 河田三治；海岸砂地造林に関する調査報告，治山事業参考資料第II輯，林野局，昭和25年，p. 1.
- 2) 岡田武松；気象器械学，昭和17年，p. 189.
- 3) 同上；p. 193.
- 4) 竹山寿夫；風に関する実験報告，治山事業参考資料第I輯，林野局，昭和24年，p. 16.

(山形大学農学部)

Summary

For the fixation of coastal dunes it is essential to know the distribution of velocities and directions of wind on the dunes. In winter, however, it is difficult to carry out the necessary field work owing to inclemency of weather, spray of waves, moving sands, driving snow, etc. For this reason the instruments used should be self-recording, but existing types of portable anemometers and wind-vanes are not self-recording, while self-recorders are massive and unwieldy. To remedy the situation, a portable self-recording anemometer and anemoscope has been designed and built, the construction of which is shown in Fig. 1.