

DATA SHEET

Windflower



PRODUCT NAME

Windflower

TYPE

5孔ピトー管 + Eagle ADC



図 1. ADCシステムを統合したWindflower

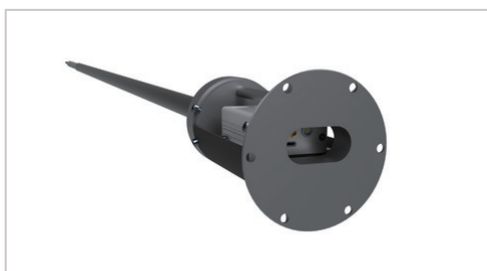


図 2. Windflowerの取り付け部分

概要

Windflower 計測システムは、風力タービンのノーズコーンに設置された状態で動作するように設計されています。

本システムはプローブとデータ収集装置（Eagle ADC）から構成され、80 日以上にわたる試験運転を通して、過酷な気象条件下での連続運転能力が検証されています。

* このうち 64 日間は降雨があり、さらに 35 日間は最低気温が 0℃以下でした。システムのオンボード・ヒーターは、動作条件下での結露と氷結の両方を防ぐことに成功し、試験後システムを分解しましたが、損傷や磨耗は見られず、メンテナンスなしでさらに 2,3 ヶ月は運用可能な状態でした。

寸法・形状

重量	約 3 kg
プローブ寸法	5孔プローブ ヘッド：160 mm × Ø 9 mm ブーム：1,580 mm × Ø 25 mm マウント：260 mm 全長：2,000 mm
材質	ヘッド：ステンレス ブーム：炭素繊維強化プラスチック マウント：PLA樹脂、ステンレス EagleADCケース ：アルミダイキャスト

動作環境

動作温度	-20 °C ~ 50 °C
媒体	空気
湿度	0 ~ 95%
速度	5 ~ 25 m/s

圧力センサー

圧力センサー	5つの差圧センサー
精度	最大. ±0.25% full scale 標準. ±0.1% full scale

温度センサー

温度センサー	熱電対またはPt100
ヒーター	24 V @ 2 A (= 48 W)

測定誤差

角度 ¹	< ± 1°
速度	1.0 m/s または 1.0%の いずれか大きい方
温度	< 1 K

¹ ベルリン工科大学での試験運用にて検証

インターフェース

通信	設定 (USB) データ収集 (USB/CAN)
電源	5 V : USB供給 または 24 V : CANバス供給
圧力ポート	Ø 1.06 mm 金属チューブ
ケーブル (付属)	1.8 m LEMO (FGG.0B.307 to USB A)
ケーブル (オプション)	1.8 m LEMO (FGG.0B.307 to D-SUB 9 for CAN)
最大データ伝送レート	16 Hz

出力データ

データ名称	単位
P ₁ ...P ₅ (差圧)	Pa
P _{abs} (絶対圧)	Pa
T _{tc} (温度 Pt100)	°C
Theta (コーン角)	°
Phi (ロール角)	°
Alpha (迎角)	°
Beta (ヨー角)	°
V _{mag} (速度の絶対値)	m/s
u, v, w (速度のxyz成分)	m/s
P _d (動圧)	Pa

出力データ

データ名称	単位
P_s (静圧)	Pa
ρ (空気密度)	kg/m^3
T_{tot} (全温度)	$^{\circ}\text{C}$
T_s (静温度)	$^{\circ}\text{C}$
M (マッハ数)	-
ヨー・ピッチ・ロール (IMUによる)	$^{\circ}$
ジャイロスコープ (X, Y, Z)	rad/s
加速度計 (X, Y, Z)	m/s^2
磁力計 (X, Y, Z)	ガウス
Av_Theta (タービン 1 回転でのコーン角の平均値)	$^{\circ}$
Av_Phi (タービン 1 回転でのロール角の平均値)	$^{\circ}$
Av_Alpha (タービン 1 回転での迎角の平均値)	$^{\circ}$
Av_Beta (タービン 1 回転でのヨー角の平均値)	$^{\circ}$
Av_U, Av_V, Av_W (タービン 1 回転で平均化した速度成分)	m/s

検証試験

デンマーク工科大学 (DTU) で行われた検証試験では、地上 118m の試験用タービン前方に設置された測定用マストからのデータ、および試験用タービンの羽根の下流側に設置された音波風速計からのデータと Windflower のデータを比較しました。

この比較の結果は、図 4 と図 5 に示すように、精度と信号ノイズの点で Windflower システムの優れた性能を示しています。図 3 は、試験用タービンの機首に取り付けられたプローブの写真です。



図 3. (写真) デンマーク工科大学にある試験用タービンの先端部に設置されたWindflowerシステム

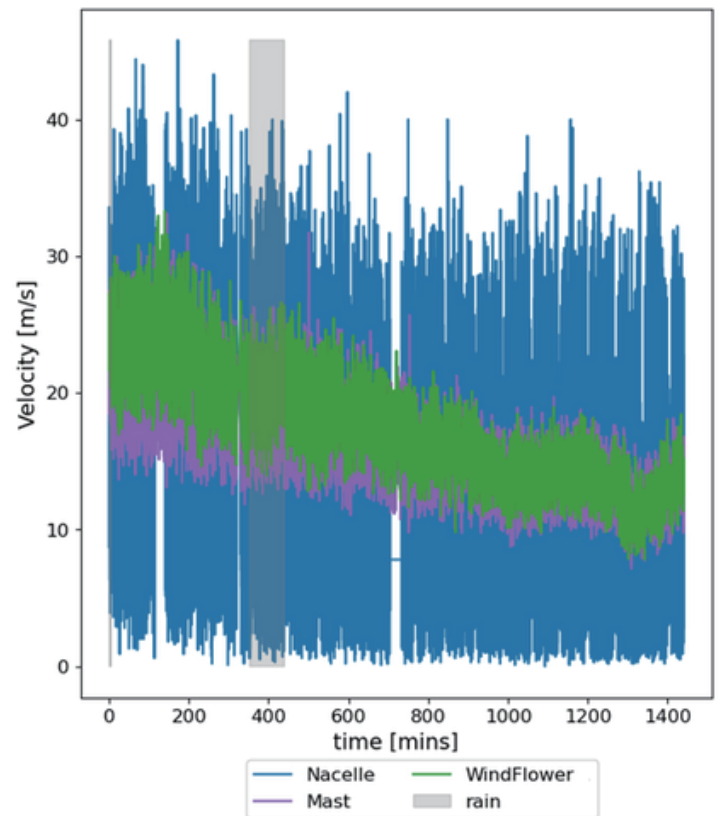


図 4. デンマーク工科大学での検証期間中の標準的な日の速度プロット
灰色の領域は雨天の検出を示す

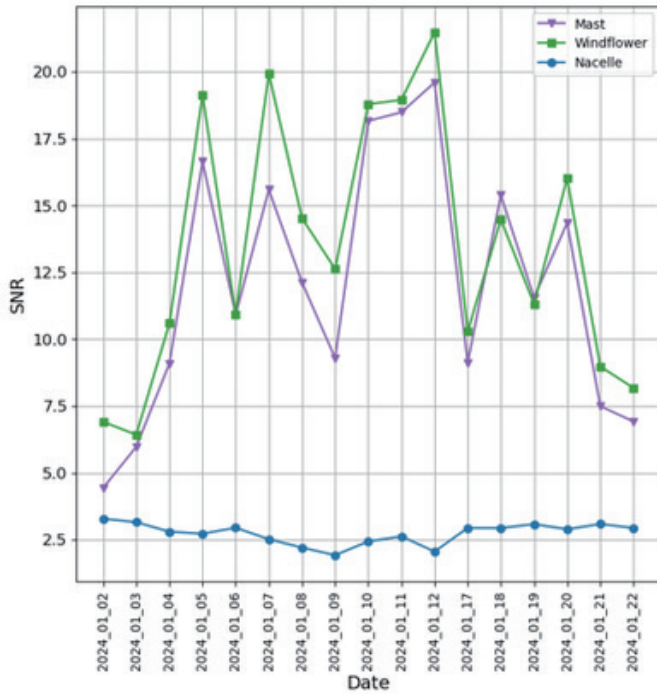


図5. Windflowerからの信号（緑の四角）、タービン上流の音波風速計（紫の三角）、羽根の下流側に設置した音波風速計（青の丸）の平均信号対雑音比（SNR）。SNRは3秒間のデータ長で計算し、1日あたりの平均を算出。SNRが高いほどノイズの少ない信号となる。



株式会社大手技研

ホームページ <https://www.ohtegiken.co.jp>
E-Mail main.sales@ohtegiken.co.jp



本社：〒305-0856 茨城県つくば市観音台1-25-12
TEL: **029-839-0777** FAX: 029-839-2288
テクノロジーセンター：〒305-0856 茨城県つくば市観音台1-25-12
TEL: 029-839-0778 FAX: 029-839-4488
関西営業所：〒673-0016 兵庫県明石市松の内2-1-8 6F
TEL: **078-926-1178** FAX: 078-926-1180