

## WindCube Scan スキャニングライダー

### 調査向け



WindCube® Scanシリーズは、過酷な環境下においても正確な風向風速計測および大気計測を確実にかつ手頃な価格で提供します。

風況およびエアロゾルライダーであるWindCube Scanシリーズは、24時間365日リアルタイムの計測と高水準なデータ処理を行います。最大10kmまでのスキャン領域での、高精度なリアルタイムの風況およびエアロゾルの後方散乱計測値を観測可能な汎用性の高いツールです。また、最も柔軟で正確な風向風速計測技術の一つです。

最先端の構造検出アルゴリズムは、対流圏の雲やエアロゾル層を検出、特定、分類します。また、大気境界層 (ABL) の高さを監視することも可能です。これらは、風による危険性を検出するためのスタンドアロンユニットとして、または空港のウインドシアア警報システムなどの総合的なシステムの一部として他の気象センサと組み合わせて展開することができます。

#### 特長

- 24時間365日リアルタイム計測
- モニタリング、断面計測、ウィンドプロファイリングなど、さまざまな設定が可能
- 国際的な第三者での実績がある風況再解析ツールも利用可能
- 専用の再処理および表示ソフトウェア

#### 汎用性と堅牢性

WindCube Scanは、過酷な環境下にも設置できる堅牢な工業デザインが特長です。各システムは、モニタリング、大気断面計測、ウィンドプロファイリングなど、複数の用途に合わせて自由に設定が可能です。

# WindCube Scan スキャニングライダー調査向けデータシート

## 一般仕様

寸法 (奥行×幅×高さ)	
システム	830×1,050×1,355mm
輸送ケース (閉)	948×1,204×1,507mm (輸送ケース閉)
輸送ケース (開)	948×2,736×1,905mm (輸送ケース開)
質量	
システムのみ	220
輸送ケースのみ	116kg
アクセサリとの合計	355kg

屋外動作条件	
温度 <sup>1)</sup>	-40°C~+55°C
設置高度	3,048m以下
IP 規格	IP65

1) 周囲影温度

レーザー	
レーザー光源	ソリッドステート、 1.54μmでパルス
ライダーのレーザー光の安全基準	IEC 60825-1:2014による クラス1M

電気的仕様	
電源	100~240Vac、18~9A RMS、 50~60Hz 主電源電圧の変動が公称電圧の ±10%までの場合
消費電力	最大平均電力 1,100W (クーラー とヒーターの使用を含む)、瞬時 電力1,600Wまで対応

## 適合規格

項目	説明/値
基準適合マーク	CE、UKCA、FCC パート15、 ICES-003

## ハードウェアオプション

外部PTHセンサ	温度計測範囲: -30~+80°C 気圧計測範囲: 600~1,100hPa 湿度計測範囲: 0~100%
4Gセルラールーター <sup>1)</sup>	セルラールーターを使用する ことにより、SIMカードを挿入 して4Gネットワークに接続す ることができます。

1) 必要なM2M SIMカードはシステムに付属していません。ユーザー自身で入手する必要があります。

対象国: 米領サモア、オーストラリア、カナダ、EU (ルクセンブルグを除く)、グアム、アイスランド、日本、リヒテンシュタイン、マルタ、メキシコ、ニュージーランド、北マリアナ諸島、ペルー、プエルトリコ、シンガポール、スイス、英国、米国、米領バージン諸島

## スキャン機能

スキャンシナリオ	
スキャンモード <sup>1)</sup>	<b>固定:</b> ユーザー定義の仰角方位角固定視線方向シナリオ <b>DBS:</b> 5つの固定視線方向で構成される鉛直ウィンドプロファイル計測シナリオ (選択された仰角で北、南、東、西に向かって傾斜した4つの視線方向。それに加え、1つの鉛直方向を指す視線方向)。 <b>VAD:</b> 選択したセクターに沿った視線風速の複数の視線方向計測で構成される鉛直ウィンドプロファイル計測シナリオ。 <b>PPI:</b> 仰角固定のスキャン <b>ボリュームスキャン:</b> 複数の仰角での同様のPPIスキャンのスタック <b>RHI:</b> 方位角固定スキャン <b>セグメントスキャン:</b> 平面傾斜角度を選択できる傾斜平面スキャン
スキャンタイプ	<ul style="list-style-type: none"><li>エンドレスフル半球スキャン</li><li>連続スキャン (スキャナが回転中に計測)</li></ul>

1) WindCube Scan 100PIは、固定、DBS、VADスキャンに限定されます。

スキャナの性能	
スキャナポインティング精度 <sup>1)</sup>	< 0.1°

1) Windcubeのスキャンポインティング精度の仕様は0.1°です。この値は、遠方のハードターゲット、限られた領域、±22.5°の仰角または方位角を、基準ハードターゲットの周囲で、バックラッシュの可能性を考慮せずに調整を行った後、つまり常に同じスキャン方向を使用して位置合わせした後の精度として理解する必要があります。

スキャナパラメータ	
スキャナ回転速度	最大50°/秒
方位角	0~360° (0.01°刻み)
仰角	-16~196° (0.01°刻み)

## 計測性能

ライダー性能	
視線方向風速範囲 <sup>1)</sup>	-41~41m/s
処理後の風速範囲 (DBSスキャン)	仰角60°の場合は0~60m/s 仰角75°の場合は0~115m/s
視線方向風速精度 <sup>2)</sup>	< 0.1m/s

1) 極値付近では、使用する分解能によっては風速の精度が低下する可能性があります。  
2) 精度は、次のとおり、ステータスによるフィルタリング後の、通常のライダー計測状況における視線方向風速の絶対平均誤差として理解する必要があります: 拡散粒子、視線方向内のハードターゲットなし、曖昧さなし

## 計測パラメータ

### ライダーパラメータ

累積時間	100ミリ秒 <sup>1)</sup>
2つのレンジゲート間の距離（ディスプレイ範囲解像度）	最短1m（レンジゲートが重なっている場合）

1) 一部の構成（特に、スキャン内で多数のレンジゲートと多数の視線方向を組み合わせる場合）では、ライダーコンピューターのCPUとメモリの負荷により、500ミリ秒未満の累積時間の間、計測が損なわれる場合があります。これによりシステムが危険にさらされることはありませんが、視線方向の計測が欠落する可能性があります。500ミリ秒未満の累積時間が必要な場合は、事前に10秒まで試行を実施する必要があります。

## 各モードのライダーパラメータ

レンジゲート長（距離分解能）	レンジゲートの最大数	計測の初期範囲（最小）	最大取得範囲 <sup>1)</sup>
25m	319	50m	6.4km
25m TP <sup>2)</sup>	319	50m	9.8km
50m	319	100m	7.9km
50m TP	319	100m	14.8km
75m	159	150m	9.6km
75m TP	159	150m	14.6km
100m	159	200m	11.6km
150m	159	300m	15.3km
200m	79	400m	18.9km

1) 最大取得範囲は、ISO 28902-2:2017で、ライダー信号が記録および処理される最大距離として定義されています。使用するモードによって異なります。

2) TP=対流圏プロファイラ：大気のプロファイルを計測するために最適化されたモードです。

## 構成

利用可能なモード	100P	100S	200S	400S
FIXED/VAD/DBS スキャン	✓	✓	✓	✓
PPI/RHI/ボリューム/セグメントスキャン		✓	✓	✓
25m		✓	✓	✓
25m TP	✓	✓	✓	✓
50m		✓	✓	✓
50m TP	✓	✓	✓	✓
75m		✓	✓	✓
75m TP	✓	✓	✓	✓
100m		✓	✓	✓
150m			✓	✓
200m				✓

## 範囲

特性	WINDCUBE 100P	WINDCUBE 100S	WINDCUBE 200S	WINDCUBE 400S
標準最大動作範囲 <sup>1)</sup>	6km	6km	8km	10km
最大取得範囲 <sup>2)</sup>	14.6km	14.8km	15.3km	18.9km

1) 最大動作範囲は、ISO 28902-2:2017で、ライダー信号から信頼できる風速を導き出すことができる距離として定義されています。これは、累積時間、レンジゲート長、視程、エアロソルの種類、大気中の屈折率の変化など、さまざまなパラメータに依存します。境界層内で、視線方向に沿って雲がなく、降水がない状態で理解する必要があります。これは、標準大気（視程10km、ライダー比30）および標準構成（各構成で利用可能な最大レンジゲート長、累積時間1秒）に対する標準的な最大動作範囲を示しています。ヴァイサラは、特定の配置場所と特定のライダー構成での最大動作範囲を推定するために、独自のLIDARシミュレータを開発しました。要求に応じてカスタムシミュレーションを提供することができます。

2) 最大取得範囲は、ISO 28902-2:2017で、ライダー信号が記録および処理される最大距離として定義されています。使用するモードによって異なります。

## 出力データ

### システム動作データ

環境データ (CSV形式)	以下について30分間の平均値/最小値/最大値/サンプル数: <ul style="list-style-type: none"><li>緯度、経度 (°)、高度 (m)</li><li>ピッチ、ロール (°)</li><li>ディスク占有率 (%)</li><li>内部温度 (°C) および湿度 (%)</li><li>外部温度 (°C) および湿度 (%) (オプション)</li></ul>
---------------	--

ステータス (CSV形式)	以下について正常/警告/異常: <ul style="list-style-type: none"><li>全体像 (ライダーの状態)</li><li>詳細表示 (コンポーネントの状態)</li><li>計測閾値 (温度、ディスク容量など)</li></ul>
---------------	--

アクティビティ (CSV形式)	タイムスタンプ アクション (ログイン/ログアウト、取得の開始/停止、操作の開始/停止) ユーザー情報
-----------------	---

### 風向風速データのエキスポート

視線方向風	視線方向風速 (m/s) 視線方向風速分散 (m/s) 搬送波対雑音比 (dB) 信頼性指数
-------	--

鉛直プロファイル風 (DBSモードの場合)	水平風速 (m/s) 風向 (m/s) 鉛直風速 (m/s) 搬送波対雑音比 (dB) 信頼性指数
-----------------------	---

スペクトル (要求に応じてアクティブ化)	スペクトル密度
----------------------	---------

データ形式	埋め込みSQLデータベースに格納されます。自動文書化されたNetCDFファイルにエキスポートします。 NetCDFファイル形式はNetCDF-4 (HDF5上に構築) 上に構築されており、そのアーキテクチャはCfRadial2およびCf規約に基づいています。 出力データとして送信します。
-------	--

### 粒子データのエキスポート (オプション)

構造	大気境界層の残存量 混合層 エアロゾル 雲
----	--------------------------------

視線方向後方散乱係数	減衰相対ベータ ( $m^{-1}.sr^{-1}$ ) 減衰絶対ベータ ( $m^{-1}.sr^{-1}$ )
------------	--

## ソフトウェア機能

### WindForge : リアルタイムコントロールおよびモニタリングソフトウェア

主な機能	計測機器の操作と設定 スキャンのライブラリ管理 ループまたはスケジューラでのプログラミング リアルタイムのデータ取得と計測値表示 システムの診断およびアラーム
------	---

### WAPP : 風況およびエアロゾル後処理ソフトウェア

機能	表示とエキスポート: アニメーションによるデータのビジュアル化
----	---------------------------------

## ソフトウェアとネットワークの要件

### WindForge : リアルタイムコントロールおよびモニタリングソフトウェア

WINDFORGE クライアントインターフェースを実行するための最小構成	プロセッサ: Core i3 以上 RAM: 4GB ハードディスク容量: 500GB 画面解像度: 1366×768 対応OS: Windows 10
--------------------------------------	--

帯域幅の要件	イーサネット/LAN 視線方向風速ファイル、70ゲート、1秒累積 = 25MB/時間 ゲート数と累積時間に比例したサイズ。
--------	---

同期	NTPサーバー (推奨) とGPSを介したUTC時刻
----	----------------------------

### WAPP : 風況およびエアロゾル後処理ソフトウェア

WAPP ソフトウェアを実行するための最小構成	プロセッサ: Core i5/Core i7 および 3.4GHz 以上 RAM: 8GB 保管: <ul style="list-style-type: none"><li>容量: 1TB (キャンペーン期間による)</li><li>インターフェース: SATA III 6.0Gbps、</li><li>シングルトラックシーク時間:<ul style="list-style-type: none"><li>読み込み: 0.6ms</li><li>書き込み: 0.8ms</li></ul></li></ul> 画面解像度: 1366×768 対応OS: Windows 10 または Windowsサーバー2019 (64ビット)
-------------------------	--

## アプリケーションプログラミングインターフェース (API)

API	
APIの種類	REST Web API
機能	ライダーの設定およびプログラミング ステータス/アクティビティ/ログのモニタリング データのダウンロード (JSONストリームまたはNetCDFファイル)
想定用途	風向に応じてプログラミングを自動変更する 複数のWindCubeを同時にプログラムする WindCubeデータをサードパーティのソフトウェアに簡単に統合する JSONデータストリームを使用してカスタムメイドのファイル形式を作成する