

Task 52 : 風ライダーの大規模展開 Large-Scale Deployment of Wind LiDAR

清水建設株式会社

種本 純

Task 52の概要

- IEA Wind TCP Task 52
 - 正式名称 : Large-Scale Deployment of Wind LiDAR (風ライダーの大規模展開)
 - 別名: (Wind) Lidar Task
 - 2011年に発足したTask 32: Wind LIDAR systems for Wind Energy Deploymentの後継タスク
- OA (オペレーティングエージェント)
 - Julia Gottschall (Fraunhofer IWES) [75%]
 - David Schlipf (Flensburg University of Applied Sciences) [25%]
- 目的
 - 風力発電用途に最適で推奨される風観測ツールにするための共同研究に取り組む (Mission)
 - 将来的に風ライダーの使用が簡単になり、風力発電の導入を可能にする利点と機会をもたらす (Value)
 - 革新、受容性、多様性、協力、透明性 (Value)
- 活動内容
 - 風ライダーにとって重要となる、様々なテーマへの取り組み
 - 他のTaskとコラボレーションによる知識の共有
- 活動期間
 - 2022~2026年 (4年) ←2022年5月キックオフ会議 (2024年2月現在2年目)

Task 52の特徴

• オープンなグループ

- 2023年6月に開催されたGeneral Meeting（オンライン）には、2日間で計108名が参加
- LinkedInのフォロワー数は1782人（2024年2月現在。昨年同時期より約200人増）

Join our Task 52 community ...



Our website:
<https://iea-wind.org/task52/>



Zenodo community
(<https://zenodo.org/communities/ieawindtask52/>)
for published documents



Public events with
typically 100+
participants
+ "private" workshops

1,731 (Stand: June 2023)
followers on LinkedIn
(<https://www.linkedin.com/showcase/4037465/>)



Mailing list for regular newsletter (every six months) and
event invitations – to be added (and for all further requests)
send e-mail to IEAWind_Task52@ives.fraunhofer.de

Task 52 General Meeting資料 (2023)
より引用

13



3

Task 52の加盟国と主な参加機関

• 加盟国（2023年5月現在調印済み）

- アメリカ、イギリス、**インド**、オーストリア、カナダ、
韓国、スイス、中国、ドイツ、日本

黒字：Task 32からの継続
青字：Task 52で新規加盟



Task 52 General Meeting資料 (2023)より引用

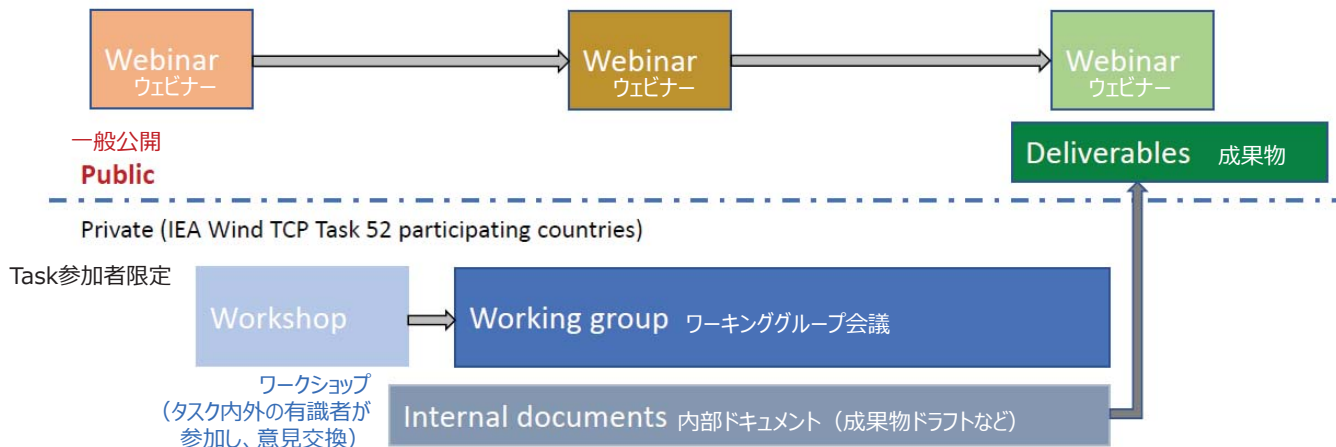
• 主な参加機関

- **DNV**, **DTU**, **EDF**, **EnBW**, **enviConnect**, **ForWind**, **Fraunhofer**, **Fugro**, **GE**, **GPI**, **Meteodyn**, **Nergica**, **NREL**, **NRG Systems**, **Oldbaum**, **RES**, **RWE**, **SGRE**, **UL**, **University Flensburg**, **University Oldenburg**, **University Porto**, **University Stuttgart**, **Vaisala**, **Vattenfall**, **Vestas**, **ZX Lidars**（他、計80機関）（Task 52キックオフ会議資料より抜粋）
- 日本から、（株）ウインドエナジーコンサルティング、（株）グリーンパワーインベストメント、（国研）産業技術総合研究所、ジャパン・リニューアブル・エナジー（株）、三菱電機（株）、清水建設（株）の有識者が参加。

50音またはアルファベット順
青字：OAまたはWGのリーダーが所属している機関

Taskの進め方

2023年2月：ランチセミナー
2024年2月～3月：ランチセミナー
(誰でも聴講可能。Task 52のLinkedInフォローなどで開催情報入手)

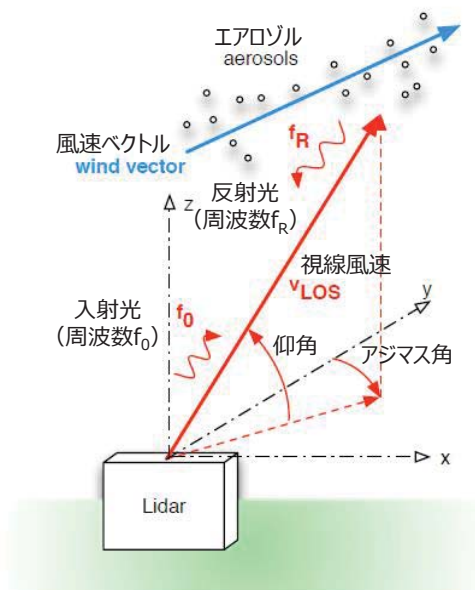


Task 52 Lunch seminar資料 (2023)より引用

5

風ライダーとは

- LiDAR (Light Detection And Ranging)
 - 光を照射し、反射光により物体や距離を計測するシステム。
- 風ライダー (ドップラーライダー) の計測原理
 - ドップラー効果を利用して風を観測する。
 - ある周波数のレーザー光を照射し、風に乗って移動する大気中のエアロゾルや微粒子による反射光を受信し、入射光と反射光の周波数の違い (ドップラーシフト) から照射方向の風速 (視線風速) を計測する。
- 風速・風向の計算
 - 3次元空間なので、x方向、y方向、z方向の3つの風速成分が存在する。これらはいずれも未知数。
 - ライダーの照射角度 (アジマス角、仰角) を変更しながら、少なくとも3か所の視線風速を計測することで、3成分の風速の推定が可能。



風ライダーによる計測の模式図 (IEA Wind RP15より引用)

6

鉛直ライダー

• 用途

- 風資源評価
- 設計条件評価
- 性能計測

• 計測方法、特徴

- 上空に向けてアジマス角と仰角を変えながら複数点を照射し、風速・風向を推定する（検査体積での風速を一様と仮定）。
- 鉛直（高さ）方向に複数点の観測が可能。
- マストで届かない高さの観測に使用される。

• 課題

- 乱流強度の計測の信頼性
- 複雑地形での計測精度
- 浮体式プラットフォームでの使用

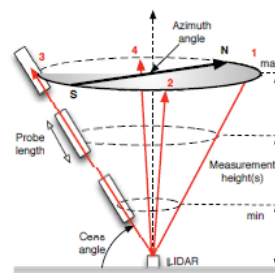


地上設置型

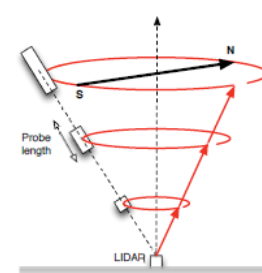


フローティングライダー

鉛直ライダー（Task 32 2021年会議資料より引用）



DBSスキャン



VADスキャン

鉛直ライダーのスキャン方法の代表例
(IEA Wind RP15より引用)

ナセル搭載ライダー

• 用途

- 性能計測（特に複雑地形）
- 風車のリアルタイム制御による出力最大化、疲労荷重低減（LAC ; Lidar Assisted Control）

• 計測方法、特徴

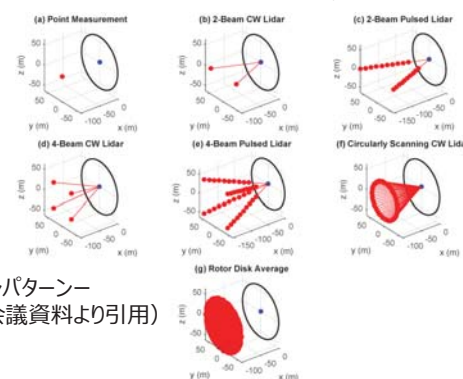
- ナセルに搭載して風車の上流の複数点を照射し、風車への流入風を計測する。

• 課題

- ローター面に有意な風速や制御に有効な情報の推定方法
- 乱流強度の計測
- データ取得率による品質への対処
- エンジニアや作業員間のコミュニケーション
 - ✓ 風車制御設計者⇔ライダーアルゴリズム設計者
 - ✓ ライダーのメンテナンスは風車のメンテナンス業者では難しい



ナセル搭載ライダー
(Task 32 2020年会議資料より引用)



様々なスキャンパターン
(Task 32 2020年会議資料より引用)

スキャングライダー

用途

- 風資源、設計条件評価
- 性能計測
- 風車のウェイク等の空間分布の計測

計測方法、特徴

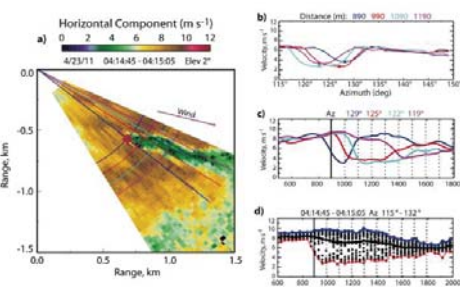
- 3次元回転する光学ヘッドを有し、様々なスキャン方法で観測が可能。
- 日本では離岸距離が近い洋上の観測実績が複数ある。

課題

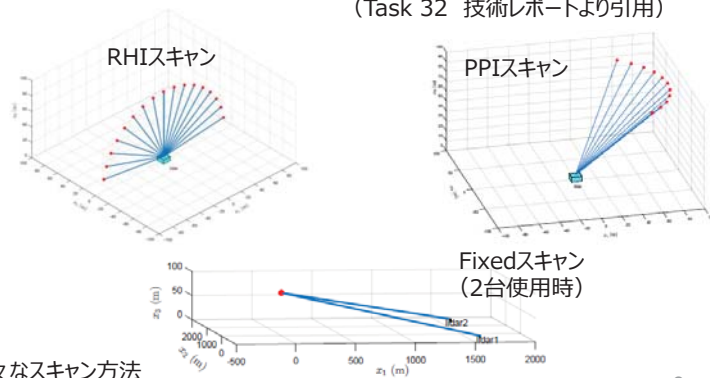
- 計測精度はいくらかの論文で確認されているが、RPやガイドラインなどが無い（日本では、NEDO「洋上風況観測ガイドブック」にまとめられている）。



スキャングライダー
(Task 52 紹介ポスターより引用)



PPIスキャンによる観測例
(Task 32 技術レポートより引用)



様々なスキャン方法
(Task 32 エキスパートレポートより引用)

Lidar Taskの業界への貢献（Task 32時代の成果物等）

Recommended Practices (Task 32ホームページより引用)

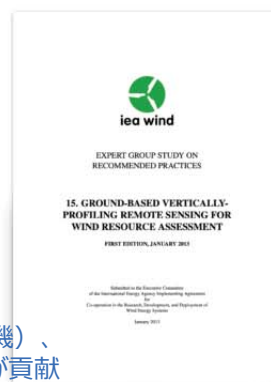


日本から
亀山様（三菱電機）が貢献

[Recommended Practice 18: Floating Lidar Systems](#)

O. Bischoff, I. Würth, J. Gottschall, B. Gribben, J. Hughes, D. Stein, H. Verhoef.

RP18：フローティングライダーシステム
→IEC/TS 61400-50-4（策定中）、
Carbon Trust ロードマップ



日本から
亀山様（三菱電機）、
早崎様（CTC）が貢献

[Recommended Practice 15: Ground-Based Vertically-Profiling Remote Sensing For Wind Resource Assessment](#)

A. Clifton, D. Elliott, and M. Courtney.

RP15：地上設置型の鉛直照射RSDによる風資源調査
→IEC 61400-12-1 ed.2、MEASNET Ver.2に
ライダーに関する事項の追加

Lidar Taskの業界への貢献（Task 32時代の成果物等）

Expert Reports



[Estimating Turbulence Statistics and Parameters from Ground- and Nacelle-Based Lidar Measurements](#)

A. Sathe, R. Banta, L. Pauscher, K. Vogstad, D. Schlipf, S. Wylie.

Technical Reports



[Calibrating Nacelle Lidar](#)

M. Courtney

(Task 32ホームページより引用)



[Remote Sensing of Complex Flows by Doppler Wind Lidar: Issues and Preliminary Recommendations](#)

A. Clifton, M. Boquet, E. Burin, M. Hofeß, T. Klees, K. Vogstad, P. Clive, M. Harris, S. Wylie, E. Oser, R. Banta, A. Choukulkar, J. Lundquist and M. Aitken

ライダー観測値による乱流強度とパラメータの推定

ナセルライダーのキャリブレーション
→IEC 61400-50-3:2022の
策定に貢献

風ライダーによる複雑地形の流れの計測

Lidar Taskの業界への貢献（Task 32時代の成果物等）

Journal Papers (Task 32ホームページより引用)



[Minute-Scale Forecasting of Wind Power—Results from the Collaborative Workshop of IFA Wind Task 32 and 36](#)

I. Würth, L. Valdecabres, E. Simon, C. Möhrlen, B. Uzunoglu, C. Gilbert, G. Giebel, D. Schlipf, A. Kaifel



[IEA Wind Task 32: Best Practices for the Certification of Lidar-Assisted Control Applications](#)

D. Schlipf, N. Hille, S. Raach, A. Scholbrock, E. Simley



[Optimizing Lidars for Wind Turbine Control Applications—Results from the IFA Wind Task 32 Workshop](#)

E. Simley, H. Furst, F. Haizmann, D. Schlipf



[IEA Wind Task 32: Wind Lidar Identifying and Mitigating Barriers to the Adoption of Wind Lidar](#)

A. Clifton, P. Clive, J. Gottschall, D. Schlipf, E. Simley, L. Simmons, D. Stein, D. Trabucchi, N. Vasiljevic, I. Würth



[Rotor equivalent wind speed for power curve measurement—comparative exercise for IFA Wind Annex 32](#)

R. Wagner, B. Cañadillas, A. Clifton, S. Feeney, N. Nygaard, M. Poodt, C. S. Martin, E. Tuxen, and J.W. Wagenaar



[Power curve measurement uncertainty—follow-up comparative exercise for IFA Task 32](#)

L. Simmons, K. Franke, C. Tsouknidas, J. Seez-Gallego, E. Weyer, & P. Gómez

ライダーによる風車制御に関する多数の論文

性能計測に関する論文

Task 52で取組中のテーマ

テーマ	役割	ワーキンググループ (日本からの参加者 (50音順敬称略))
#1 ユニバーサル流入風特性 Universal inflow characterization	風車への流入条件に関する最良の情報を取得して使用するためのツールと方法論への取り組み。	WG1: 乱流強度 WG2: ライダーアシスト制御 (LAC) 川端 (産総研)
#2 風況観測マストの代替 Replacing met masts	サイト評価用のさまざまなタイプの風ライダーとソフトウェアの選択と使用に関するガイドラインの作成。	WG3: 複雑地形 吉村 (GPI) WG4: 寒冷地 New: ナセル搭載ライダー (2024年1月発足)
#3 風ライダーの繋がり Connecting wind lidar	LIDAR データをFAIR*にすることで、ユーザーの観測精度改善の支援と、LIDARとデータの価値の創出	WG5: デジタル化 今城 (三菱電機) WG7: ライダーオントロジ
#4 洋上風力の展開促進 Accelerating offshore wind deployment	洋上風力プロジェクトのライフサイクル全体における主要技術としてのライダーの推進。	WG6: 洋上スキャンングライダー 植田 (WINC)、嶋田 (産総研)、 種本 (清水建設)、吉村 (GPI)、渡邊 (JRE) フロートングライダーのWG発足予定 (時期未定)

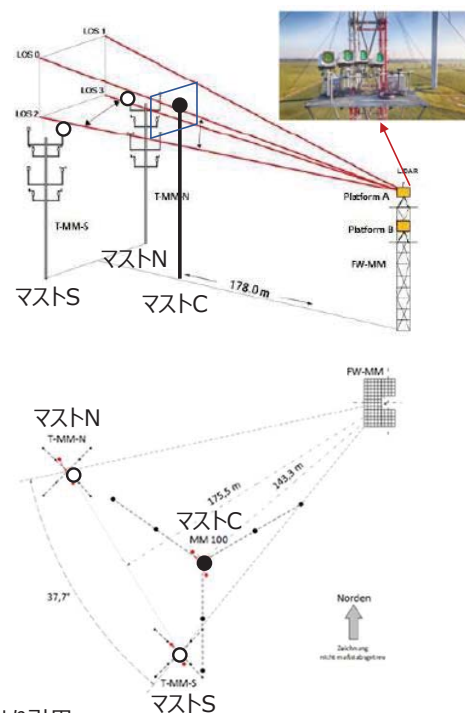
*FAIR (Findable (見つけられる)、Accessible (アクセスできる)、Interoperable (相互運用できる)、Reusable (再利用できる))。

様々なテーマが並列に動いているのが特徴

13

WG1: 乱流強度

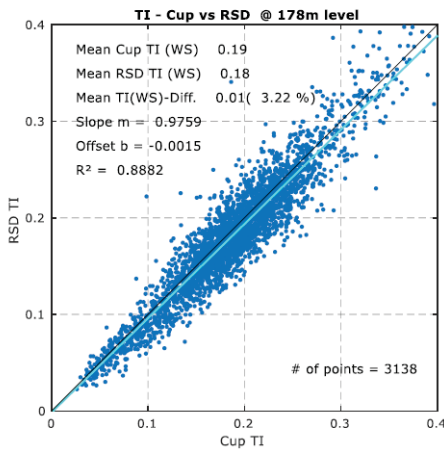
- 目的
 - 様々なライダーの乱流強度推定手法の改善
- 予定成果物
 - エキスパートレポートの更新とナセル搭載ライダーの公開データの整備
- これまでの成果
 - ナセル搭載ライダーの乱流強度に関する検証を実施中
 - 視線風速レベルの乱流強度の検証 (ホワイトボックス)
 - ✓ 視線風速の乱流強度をマストS、マストNと比較 (右図○)
 - 風車の流入風としての乱流強度の検証 (ブラックボックス)
 - ✓ 4点の観測値から再構築した乱流強度をマストCの観測値と比較 (右図●)



WESC 2023 Mini symposium資料より引用

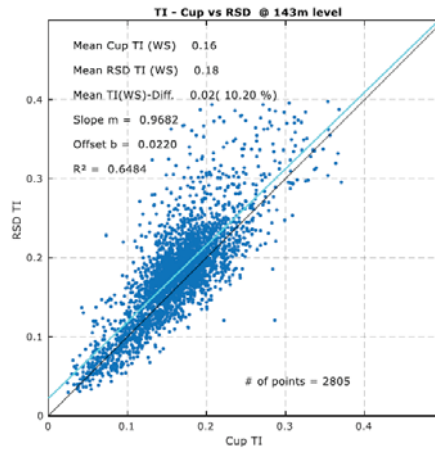
14

WG1 : 乱流強度 (続き)



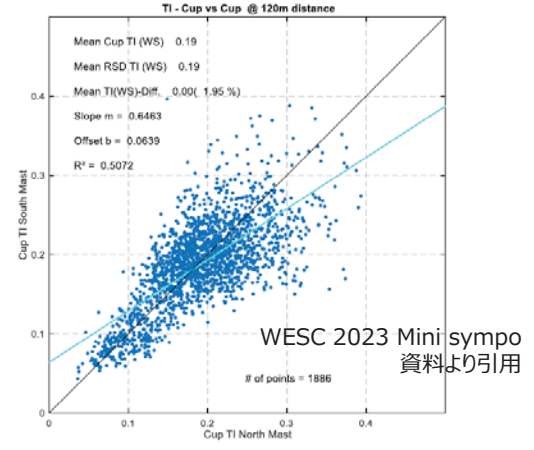
視線風速の乱流強度の検証結果

若干過小評価するが、高い相関
→個々の視線風速の精度は良い。



風車流入風としての乱流強度の検証

風速を構築すると、精度低下



マストNとマストSで観測された乱流強度の比較

理由は、そもそもスキャン範囲内で大きく乱流強度が異なるため。
(マスト間の距離120m)

風車ロータ面への流入風の評価が本来必要なのに、
定点で計測するマスト観測値の乱流強度に合うようなアルゴリズムを開発して良いものか？

WG2 : ライダーアシスト制御 (LAC)

• 目的

- オープンソースツールと透明性によるLAC技術の推進

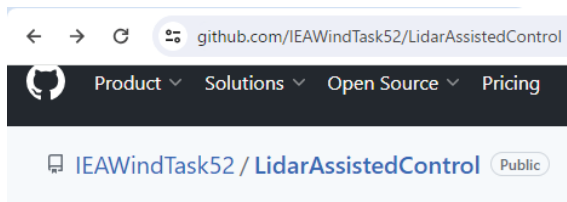
• 予定成果物

- LACに関するRecommended Practiceの作成

• これまでの成果

- オープンなコントローラーと代表的なナセルライダーを用いたLACをOpenFAST※に実装
- IEA 15MW風車を題材としたチュートリアルケースを作成し、githubで公開

※NRELが開発したオープンソースの風車荷重解析ツール



Task 52 githubページより引用

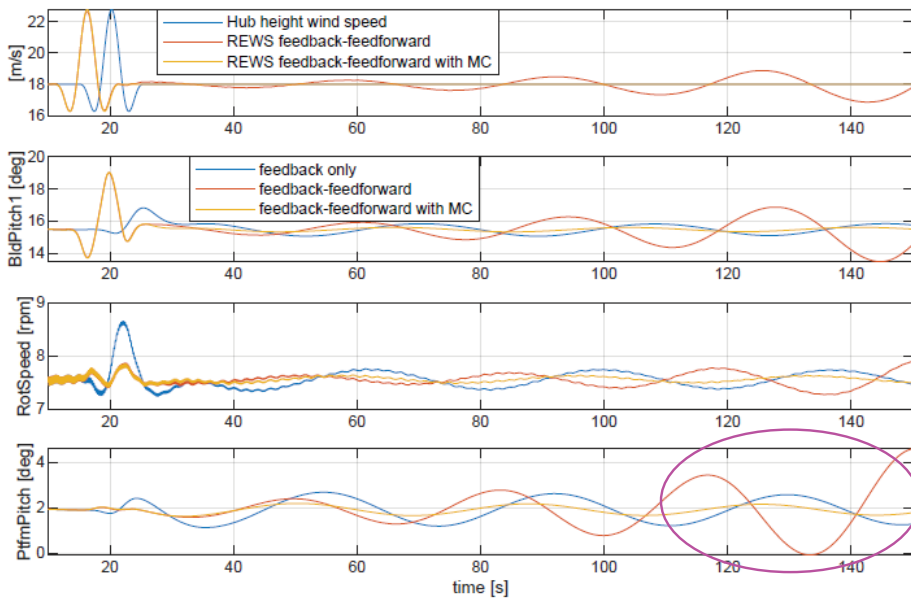
Examples

We added the following examples:

- モバイル、浮体の両ケース
- 1点の視線風速 + EOG流入風のシンプルなケースと
複数点の視線風速 + 乱流流入風の現実に近いケース

- IEA15MW_01: IEA 15 MW monopile + perfect wind preview from a single point lidar system.
- IEA15MW_02: IEA 15 MW floating + perfect wind preview from a single point lidar system.
- IEA15MW_03: IEA 15 MW monopile + realistic wind preview from a nacelle-based lidar system, single wind speed.
- IEA15MW_04: IEA 15 MW floating + realistic wind preview from a nacelle-based lidar system, single wind speed.

WG2 : ライダーアシスト制御 (LAC) (続き)



風速

ブレードピッチ角

ロータ回転数

浮体ピッチ角

動揺補正をしないままの風速を使うと、ネガティブダンピングを引き起こすなど逆効果



D. Schlipf et al. (2023)より引用 (Task 52 Zenodoで閲覧可)

ロータ回転数を維持するために、ブレードピッチ角を制御
 Feedback : ロータ回転数の情報を基に制御
 + Feedforward : ナセル搭載ライダーによる流入風観測値を基にロータ回転数を予測し、それを基に制御
 + MC : 浮体の動揺によるナセル搭載ライダー視線風速の補正を考慮

WG3 : 複雑地形

- 目的
 - ライダーが適用できる地形複雑さの閾値、補正方法が適用できる地形複雑さの閾値を明らかにする。
- 予定成果物
 - 複雑地形における地上設置型ライダーのRecommended Practice作成
- これまでの成果
 - Task 32時代に実施した、複雑地形上のライダー観測値の補正手法と検証結果をレポートとしてまとめた。(2022年12月Task 52のZenodoで公開)
 - ✓ 地形の曲率による流れの不均一性は理論上補正可能
 - ✓ 4機関がCFD等による各社独自の手法で補正
 - ✓ オーストリアの5サイトで検証
 - ✓ 日本から吉村様 (GPI) が著者として貢献

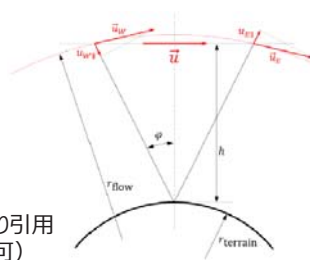


REPORT

IEA Wind TCP Task 32: Comparative Exercise on Ground Based Lidar in Complex Terrain

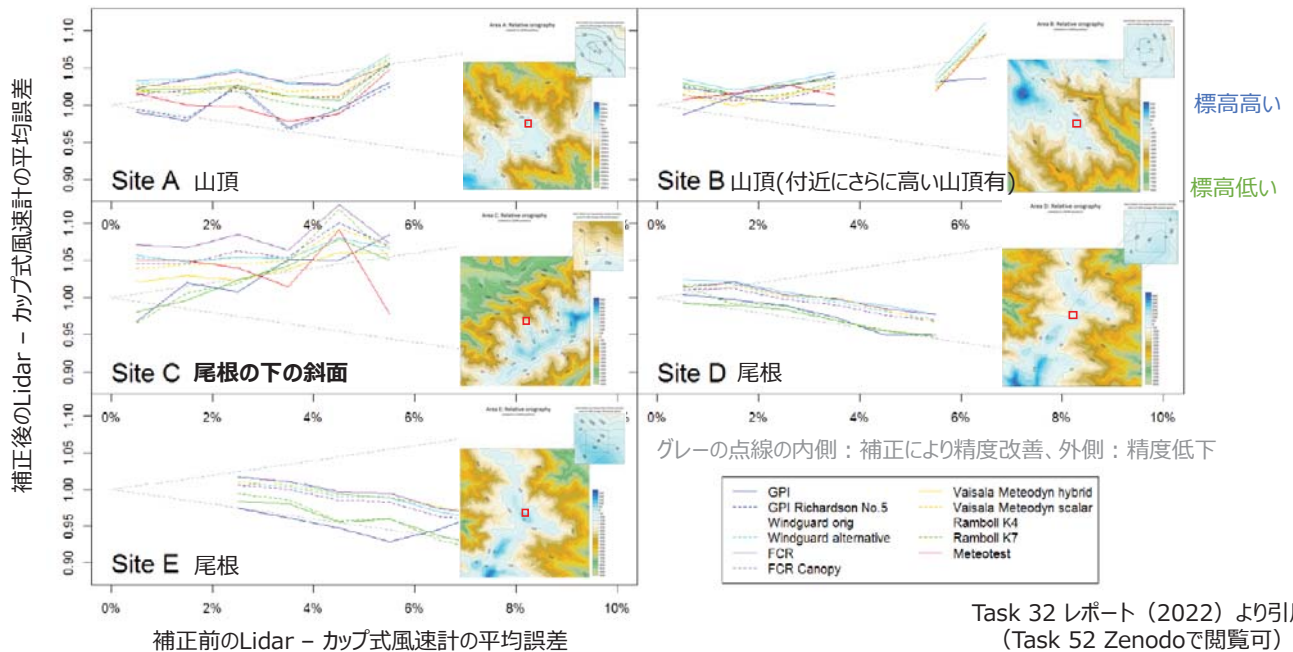
Authors: Alexander Stski (Energiewerkstatt e.V.)
 Sara Kolber (Meteotest AG)
 Johannes Cordes (Deutsche WindGuard Consulting GmbH)
 Oliver Gröning (Ramboll Deutschland GmbH)
 Andrew Black (Vaisala France)
 Atsushi Yoshimura (Green Power Investments)

Revision 0
 December 2022



Task 32 レポート (2022) より引用 (Task 52 Zenodoで閲覧可)

WG3 : 複雑地形 (続き)



- 様々な地形複雑度判定指標と上記誤差は相関はあるが、結論を出すにはもう少しサンプル数が必要
- Site Cは、地形の曲率で見ると他の地点と変わらないが、山頂より下にあり、流れパターンが複雑

19

WG4 : 寒冷地

• 目的

- 寒冷地でライダーのデータ有効率が低下する原因と改善
- ライダーで着氷検出が可能か、着氷クラスを推定できるか

• 予定成果物

- 技術ノートまたはプレゼ資料

• これまでの成果

- Task 32で実施した調査結果をレポートにまとめた (ドイツ語)
 - ✓ オーストリア10サイトのデータ有効率の調査
 - ✓ 山岳地帯では、平地と比べて冬場に著しくデータ有効率が低下 (<50%)
 - ✓ 降水量、積雪、湿度などの気象学的要因別に調査したが、平地と比較して山岳地帯特有の要因が見られない。
 - ✓ 人間活動 (交通、農業、工業など) が少ないため、エアロゾルが少なく、境界層より上であるため空気の鉛直混合も少ないことが要因と推定。
- CNRによる着氷検出の検討と学会発表

energie
werkstatt

ライダー観測キャンペーンにおける
データ有効率の比較 Bericht

Vergleichende Datenverfügbarkeit
von LiDAR-Messkampagnen

Analyse und Bewertung im Rahmen der
IEA Wind Task 32 Forschungskoooperation



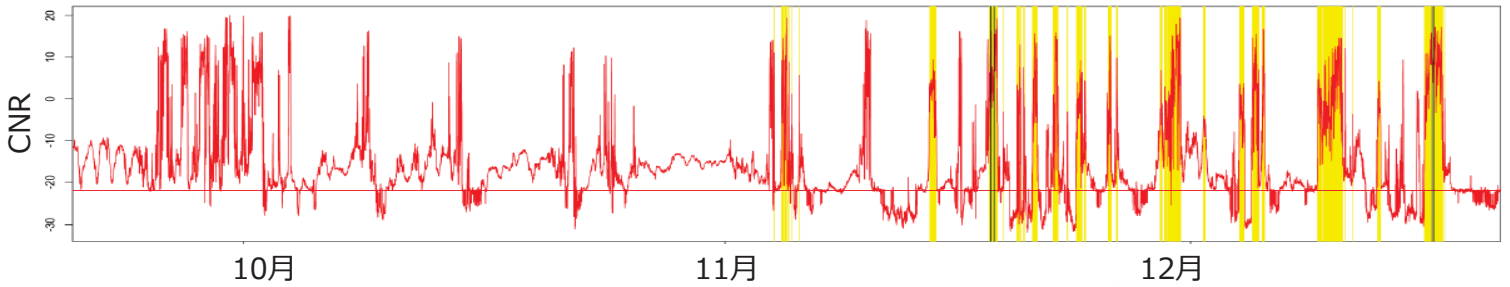
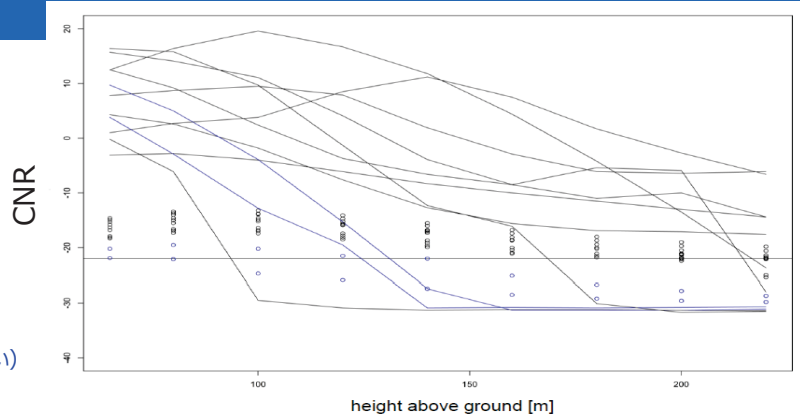
energiwerkstattホームページより引用
<https://energiwerkstatt.org/wp-content/uploads/2023/04/IEA-Wind-Task-32-Vergleichende-Datenverfuegbarkeit-LiDAR.pdf>

20

WG4 : 寒冷地 (続き)

- 着氷時に地上付近でCNR値が高くなることに着目して検出を試み
- ライダーからは6.86%検出したが、実際の着氷期間は僅か0.41%だった

- 曇り (CNR高い)
- 晴天 (CNR低い)
- 晴天かつ気温0°C未満 (CNRさらに低い)
- 着氷時 (地上付近でCNR高くなる)



S. Koller(2023)より引用

https://windren.se/WW2023/4_3_19_Koller_Icing_detection_with_LiDAR_Pub_v2.pdf

赤: ライダーのCNR値
 黄色: CNR-5以上且つ気温0°C未満
 黒: 実際の着氷期間

21

WG5 : デジタル化

- 目的
 - ライダーとウィンドファームのライフサイクルにおけるデジタル化のビジネスケース(ユースケース)の特定
 - 既存の解決策と起こりうるギャップの特定
 - オープンソースツールに基づくデジタル化の実演
- 予定成果物
 - WG7のWind Lidar Ontology (用語集) の作成サポート
 - e-Windライダー形式などのオープンソースによるデータ処理の実演
- これまでの成果

ユースケースの特定
Identify use cases

起こりうるギャップの特定
Identify possible gaps

デジタル化の実演
Act?

風況解析する人が、新しいタイプのライダーデータを処理するための準備をしたい。

サンプルデータを見つけるのが難しい

githubにサンプルデータ集を作った

Task 52 General Meeting 資料(2023)より引用

Task 52 githubページより引用

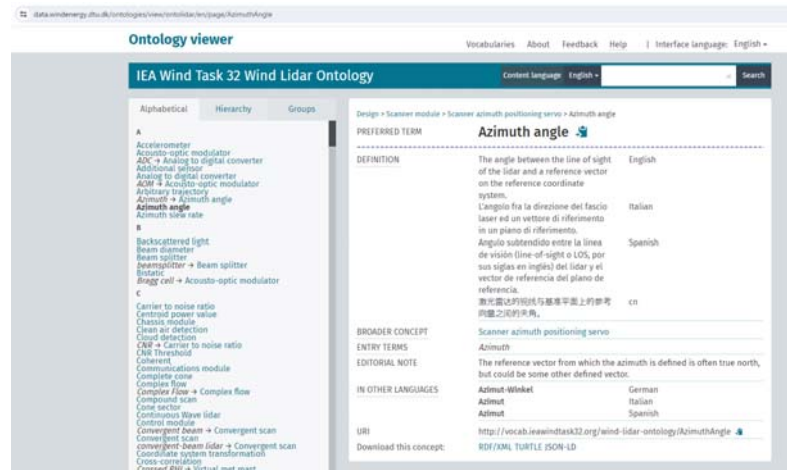
☞ Data samples

ID	Device	Operating mode	Format	Source	Link to data	Description	License
0	ZK300	VAD	Manufacturer's own	Data provided by ZK Lidar	drive.google.com	Data are direct from the wind lidar and have not been modified.	no license provided
1	WindCube V1	DBS	Manufacturer's own	Data provided by CU Boulder through A2e	a2e.energy.gov	According to the metadata, data files are direct from the wind lidar and have not been modified.	CC BY Public Domain Dedication
2	WindCube V2.1	DBS	Manufacturer's own	Data provided by NREL through A2e	a2e.energy.gov	According to the metadata, data files are direct from the wind lidar and have not been modified.	CC BY Public Domain Dedication

22

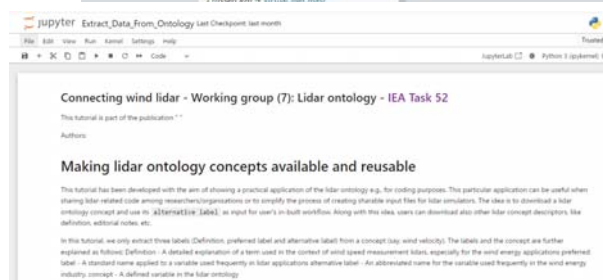
WG7 : オントロジー

- 目的
 - ライダーに関する明確な用語集の作成
 - ライダー知識のFAIR化
- 予定成果物
 - ライダーオントロジーに関するジャーナル論文
- これまでの成果
 - Task32時代に開発したOntology Viewer (用語集) をXMLやJSON形式でダウンロードできる機能を追加
 - Jupiter notebookを使用してyaml形式のファイルをアップロードできるスクリプトを開発。

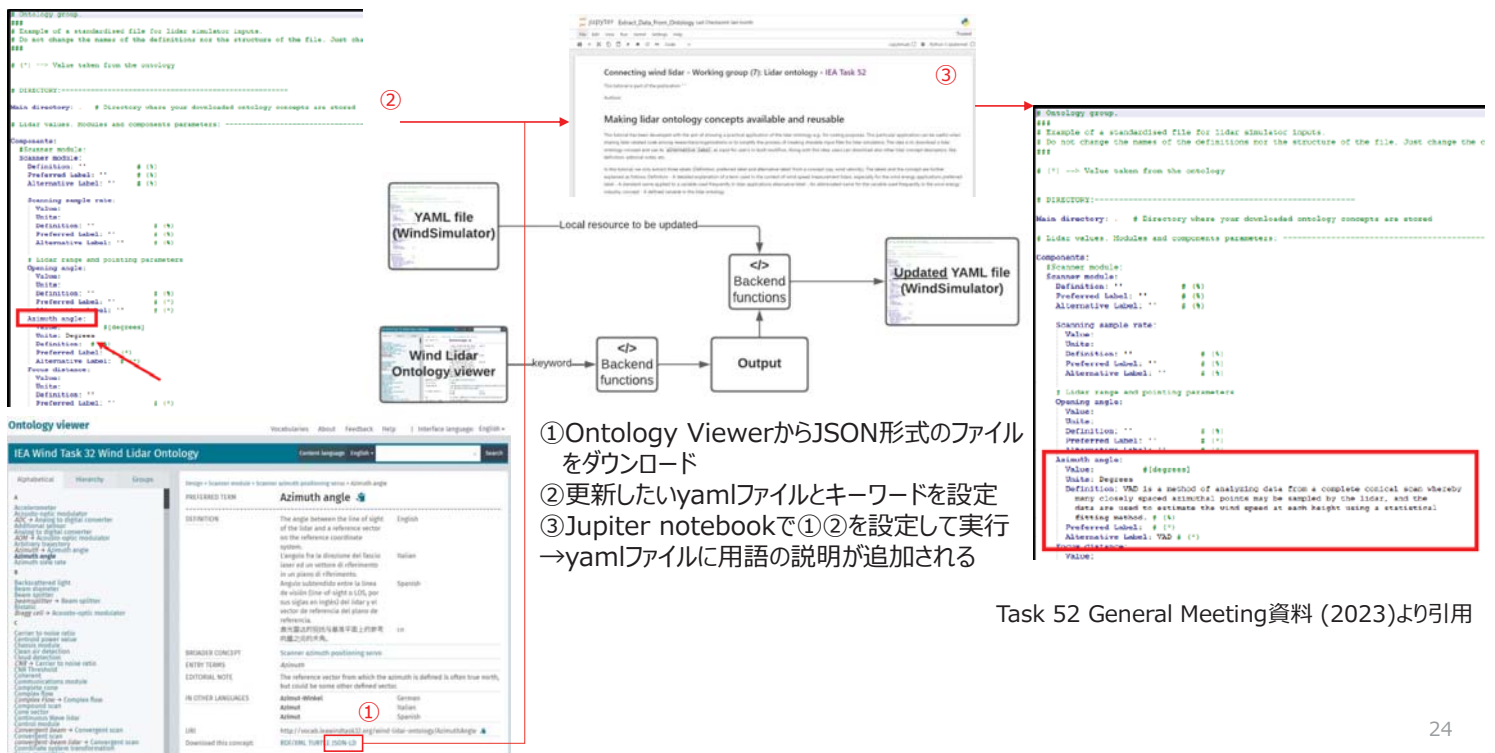


Ontology Viewerホームページより引用

Task 52 githubページより引用



WG7 : オントロジー (続き)



Task 52 General Meeting資料 (2023)より引用

WG6 : 洋上スキャンングライダー

目的

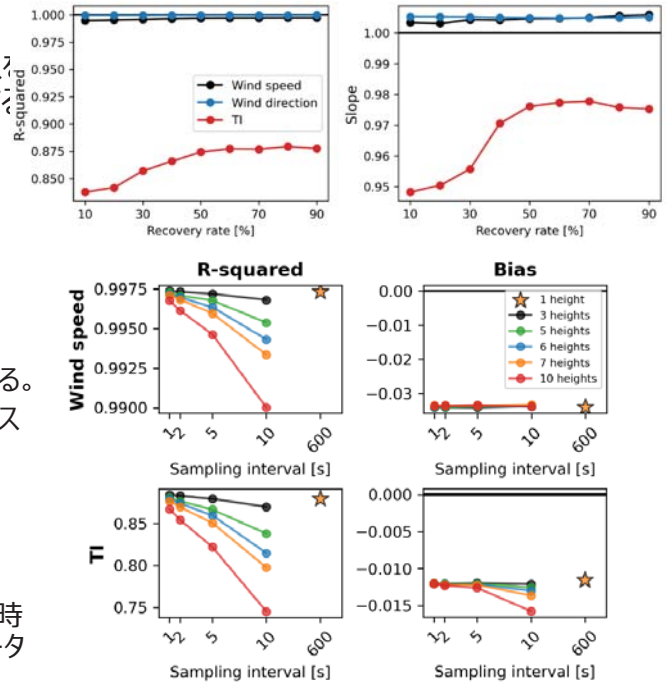
- ユーザーの経験と推奨事項に基づく、ベストプラクティスを作成し、より多くのスキャンングライダーの利用を実現する。

予定成果物

- スキャンングライダーに関するRecommended Practice (RP)

これまでの成果

- 日本でワークショップを開催 (2023年5月)
 - 日本の導入量は世界一、実案件で利用した実績もある。
 - 「NEDO洋上風況観測ガイドブック」が、世界で唯一のスキャンングライダーに関するガイドブック。
→日本のユーザー経験を学ぶ
- RPの目次案を作成
- Datathonを実施中
 - データ有効率や複数高さ観測時を想定した連続観測時間の違いによる感度分析を、WGメンバーが各自のデータで分析し、取りまとめる。



WESC 2023 Mini sympo 資料より引用

WG6 : 洋上スキャンングライダー (続き)

スキャンングライダーワークショップ (2023年5月8、9日@東京、JEMA)

開催目的

- スキャンングライダーの導入が進んでいる日本のユーザー経験から学び、RPの題材にする。
- 日本としては、スキャンングライダーに関する技術仕様 (TS) 作成を当時IEC/TC88に国際提案中 (2023年3月提案、同6月承認) であったため、そのロビー活動も兼ねてJEMAがホスト・スポンサーになり、日本開催が実現した。その結果、この国際提案が承認され、プロジェクトチーム (PT61400-50-5) が発足し、日本主導でのTS制定を開始した。

内容

1日目: 日本からの研究紹介 (7名)

- 山口先生 (足利大、JEMA委員、PT61400-50プロジェクトリーダー) : PT61400-50-5の紹介
- 吉村様 (GPI) : 石狩湾新港のシングルスキャンングライダー観測、乱流強度の重要性について
- 渡邊様 (JRE) : デュアルスキャンングライダーの観測
- 種本 (清水建設) : ランダム風速場を用いた乱流強度の補正
- 平方様 (英弘精機、JEMA委員) : ライダーの設置とハードターゲット設定
- 高祖様 (日本気象、JEMA委員) : ドローンを使用したハードターゲット設定
- 植田様 (WINC) : NEDO洋上風況観測ガイドブックの紹介

2日目: WG6のRPの目次案のディスカッション

【結果】

- Taks52/WG6としては、良い議論ができた。
- PT61400-50-5では、セクレタリにTask 52 OAのJulia Gottschall氏を選任、WG6のリーダーAndy Oldroyd氏他数名がプロジェクトチームに加わるなど、協力体制が築けた。

Task 52 LinkedInより引用



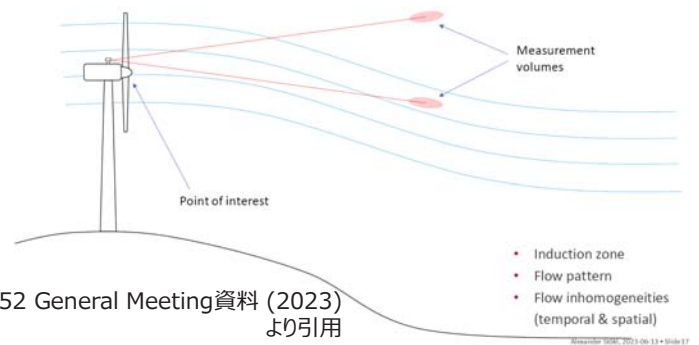
その他WG

ナセル搭載ライダー

- 2024年1月に新規発足
- 「ナセルライダーのための、数値サイトキャリブレーション手法の検証」を実施予定。
- 今後の国際規格（IEC 61400-50-3）改定などの題材にする。

浮体式ライダー

- WG発足の構想はあるが、時期未定
- IEC/TS 61400-50-4（浮体式ライダーに関する技術仕様書、2024年2月現在審議中）の内容を参照したラウンドロビンの実施などの案あり。

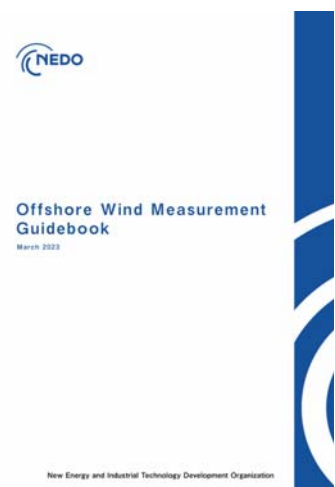


27

その他ライダー関連の情報共有

NEDO洋上風況観測ガイドブック

- 2022年3月発刊
- 鉛直ライダー、浮体式ライダー、スキャニングライダー（シングル、デュアル）などの計測方法、データ処理などの推奨事項が包括的にまとめている。
- 2023年に英語版を公開



NEDOホームページより引用

28

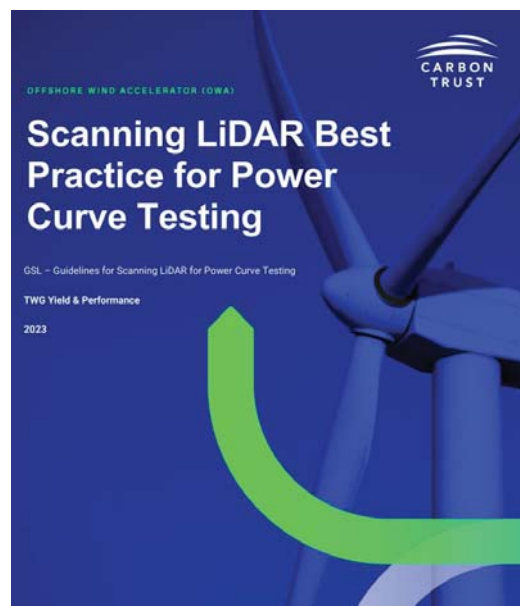
その他ライダー関連の情報共有

• Carbon Trustによるスキャニングライダーによる性能計測のガイドライン

- 2023年1月発刊
- 従来ナセル搭載ライダーが使われていたが、風車の大型化に伴い照射距離が不足する。
- 遠距離の計測が可能なスキャニングライダーが使えるが、ガイドラインがなかったため、作成した。
- 着床式洋上風車のTP（トランジションピース）に搭載したスキャンライダーによる性能計測。
- シングルスキャニングライダーによるPPIスキャンに焦点。



TP搭載スキャニングライダー
(Carbon Trust ガイドラインより引用)



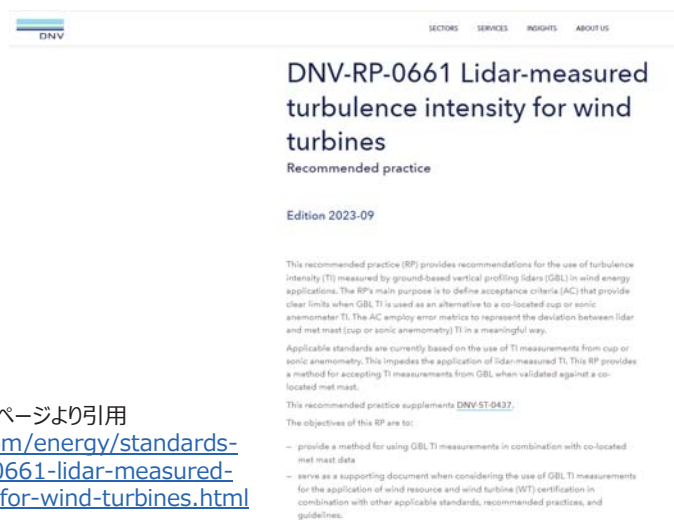
ガイドライン表紙
(Carbon Trust ガイドラインより引用)

29

その他ライダー関連の情報共有

• DNV-RP-0661

- 2023年9月発刊
- 地上設置型の鉛直ライダーによる乱流観測値の評価、補正方法など
- 平坦地形（洋上含む）に限定
- 発電量評価、サイト条件評価、荷重の検証など、ユースケースごとに利用可能な精度基準を設けている。



DNVホームページより引用

<https://www.dnv.com/energy/standards-guidelines/dnv-rp-0661-lidar-measured-turbulence-intensity-for-wind-turbines.html>

30

まとめと今後の見通し

- Task 52は4つのテーマ、8つのWG（2024年2月現在）から構成される。
- 引続き、風ライダーの利用を加速させるための共同研究を続ける。

	テーマ	ワーキンググループ
#1	ユニバーサル流入風特性 Universal inflow characterization	WG1：乱流強度
		WG2：ライダーアシスト制御（LAC）
#2	風況観測マストの代替 Replacing met masts	WG3：複雑地形
		WG4：寒冷地
		New：ナセル搭載ライダー
#3	風ライダーの繋がり Connecting wind lidar	WG5：デジタル化
		WG7：ライダーオントロジ
#4	洋上風力の展開促進 Accelerating offshore wind deployment	WG6：洋上スキャニングライダー
		フローティングライダーのWG発足予定（時期未定）

31

参考ページ

- CarbonTrust スキャニングライダーによる性能計測ガイドライン：<https://www.carbontrust.com/our-work-and-impact/guides-reports-and-tools/guidelines-for-scanning-lidars-for-power-curve-testing>
- Carbon Trust フローティングライダーの商用利用のロードマップ：<https://www.carbontrust.com/our-work-and-impact/guides-reports-and-tools/roadmap-for-commercial-acceptance-of-floating-lidar>
- NEDO洋上風況観測ガイドブック：<https://www.nedo.go.jp/content/100948288.pdf>
- NEDO洋上風況観測ガイドブック（英語版）：<https://www.nedo.go.jp/content/100962731.pdf>
- Ontology Viewerホームページ：<http://data.windenergy.dtu.dk/ontologies/view/ontolidar/en/index/>
- Task 32ホームページ：<https://iea-wind.org/task32/>
- Task 32 Zenodo：<https://zenodo.org/communities/ieawindtask32>
- Task 32 GitHub：<https://github.com/IEA-Wind-Task-32>
- Task 52ホームページ：<https://iea-wind.org/task52/>
- Task 52 GitHub：<https://github.com/IEAWindTask52>
- Task 52 LinkedIn：<https://de.linkedin.com/showcase/iea-wind-task-52>
- Task 52 Zenodo：<https://zenodo.org/communities/ieawindtask52> ← General Meeting, Lunch Semminer, WESC 2023 mini symppo資料など

最終アクセス日：2024年2月15日

32