

CENTER OF DIVERSITY

# 再生可能エネルギー分野における気象情報の利用 (ヤマセ研究会@東北大学)

2018年2月19日

イー・アンド・イー ソリューションズ株式会社

温暖化・エネルギー対策グループ

松岡 悠太



E&E Solutions Inc.

1. はじめに
2. 気象技術・データの利用
  - ・ 利用例の紹介
  - ・ 簡易解析について
3. 今後の課題とSI-CATへの期待
4. まとめ

# 1. はじめに（会社概要）

## 【イー・アンド・イー ソリューションズ株式会社】

DOWAホールディングス傘下の環境コンサル事業会社  
（千代田化工建設とDames & Moore（米）の共同出資により  
1972年設立）



### 環境とエネルギーに関するコンサルティング

- 環境デューデリジェンス業務（土壌・地下水汚染調査）
- 海外投融資プロジェクトの環境アセスメント
- 再生可能エネルギー事業サポート業務

## 【再生可能エネルギー分野の拡大】

固定価格買取制度（FIT）の開始（2012年）

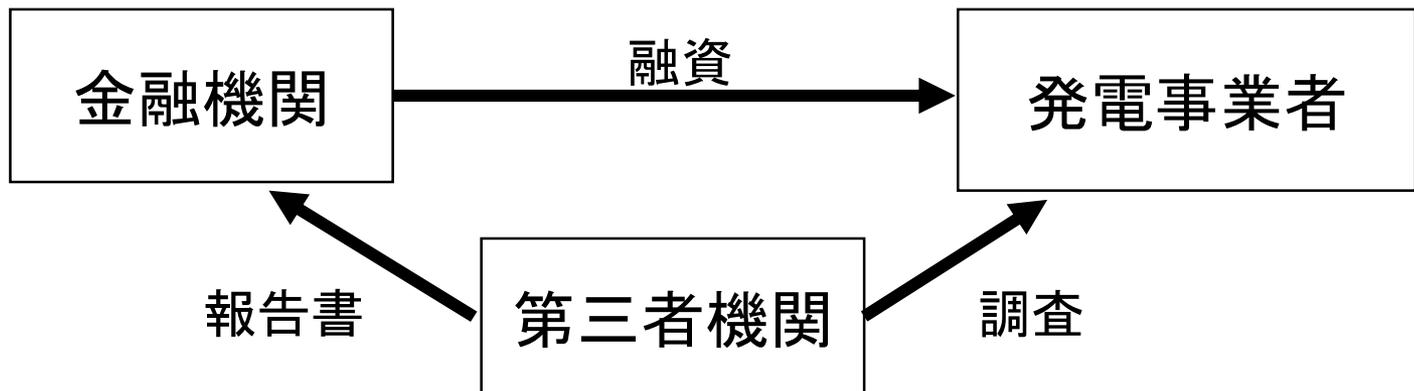


太陽光発電、風力発電を中心とした再エネ発電事業が増加



FITの期間である20年間の発電事業が滞りなく行われることを確認するために、第三者機関による技術デューデリジェンスが求められる

## 発電事業スキーム (例)



### 【技術デューデリジェンス】

- 事業計画の概要評価
- 発電システムの技術評価（太陽電池モジュール、パワーコンディショナー、風車など）
- 発電量評価（長期間における概算値の推定）
- 関連法規および許認可のレビュー
- 工事契約や維持管理業務契約のレビュー
- 建中、完工確認

1. はじめに
2. 気象技術・データの利用
  - ・ 利用例の紹介
  - ・ 簡易解析について
3. 今後の課題とSI-CATへの期待
4. まとめ

## 2. 気象技術・データの利用

再生可能エネルギー分野（太陽光、風力）で利用している、気象データ・技術

パラメータ	気象データ	気象関連技術
日射量	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 気象庁観測データ</li> <li>・ メッシュ平年値</li> </ul>	
気温	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 気象庁観測データ</li> </ul>	
降雪量 積雪量	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 気象庁観測データ</li> <li>・ メッシュ平年値</li> </ul>	
風速・風向	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 気象庁観測データ</li> <li>・ 客観解析データ</li> <li>・ 現場観測データ（風杯型、矢羽根式、ドップラーライダー）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 領域気象モデル</li> </ul>
降灰量		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 放射伝達モデル</li> </ul>

### 発電量評価に対するニーズ

融資や投資のリスク評価のために、発電量の平年値の他、数年から数十年に一度生じる発電量の少ない年の値を知りたい



日射量や風の長期変動について知りたい



信頼性の高い、長期間蓄積された  
気象データ（長期参照点）の必要性

## 【長期参照点（日射量）】

項目	種類	備考
気象庁地点観測データ	地方気象台など	信頼性が高く、長期間のデータがある。空間分布に課題。
衛星観測データ	静止気象衛星ひまわりなど	空間分布に強み。データの蓄積期間に課題。今後のデータ蓄積状況により使用可能性あり。



現状は気象庁地点観測データを採用  
今後、衛星観測データを利用することも検討

## 例) 風力発電量の推定

- ・ 事業予定地に風況観測塔を設置し、観測を行う
- ・ 既存観測データを選定し、長期変動評価に用いる
- ・ シミュレーションによる発電量計算

### 【長期変動の参照点として好ましい条件】

- ・ 現場観測との相関が高いこと
- ・ 観測高度が高く周辺環境の影響を受けないこと
- ・ 長期間揃っていて、データの品質が保たれていること

これまでは、気象庁地点観測データの利用が主

客観解析データの利用可能性

### 【長期参照点（風）】

項目	種類	備考
気象庁地点観測データ	AMeDAS、地方気象台など	山岳域に少なく、観測高度が比較的低い
客観解析データ	MANAL、FNL、MERRAなど	鉛直層（気圧面）ごとに、グリッドで該当箇所データが得られる



客観解析値を使いたいが、相関はどうか？



MANALの場合、現場観測と強い相関が認められる

1. はじめに
2. 気象技術・データの利用
  - ・ 利用例の紹介
  - ・ 簡易解析について
3. 今後の課題とSI-CATへの期待
4. まとめ

海が近い山域で風力発電事業が計画されている場合、気象庁地点観測データでも相関が出る場合がある。この場合、メソ客観解析とどちらを使うのが良いか？



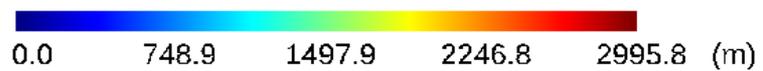
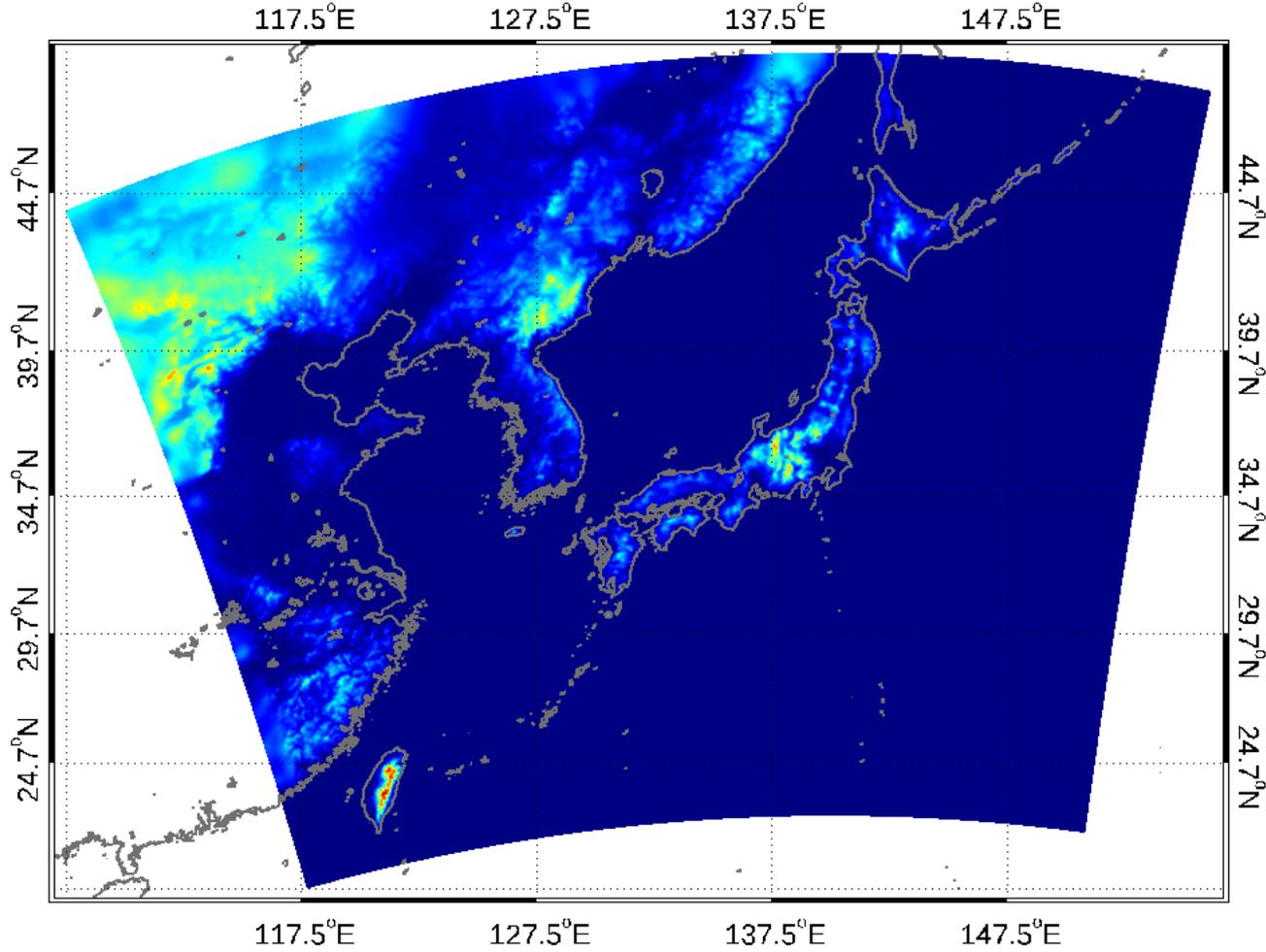
### 風速経年変動のばらつきに関する興味

- ・ 場所によってどのように異なるのか（空間的な特徴はあるのか）？
- ・ 標高や風速の違いによって異なるのか？

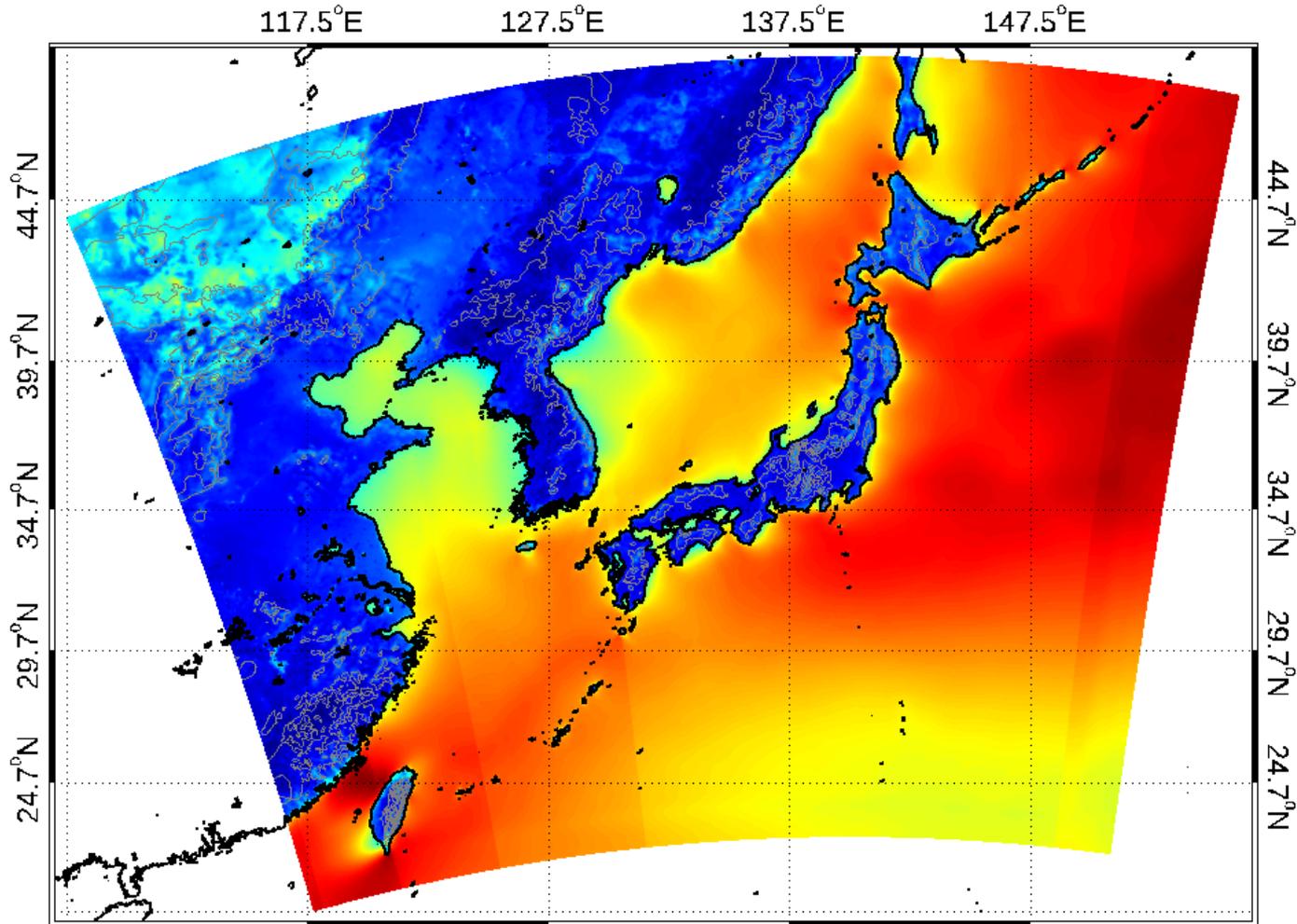


MANALを用いて、簡易的な調査を試みた

使用データ	使用期間	調査対象パラメータ
気象庁メソ客観解析	2010-2016	長期平均風速、年平均風速標準偏差



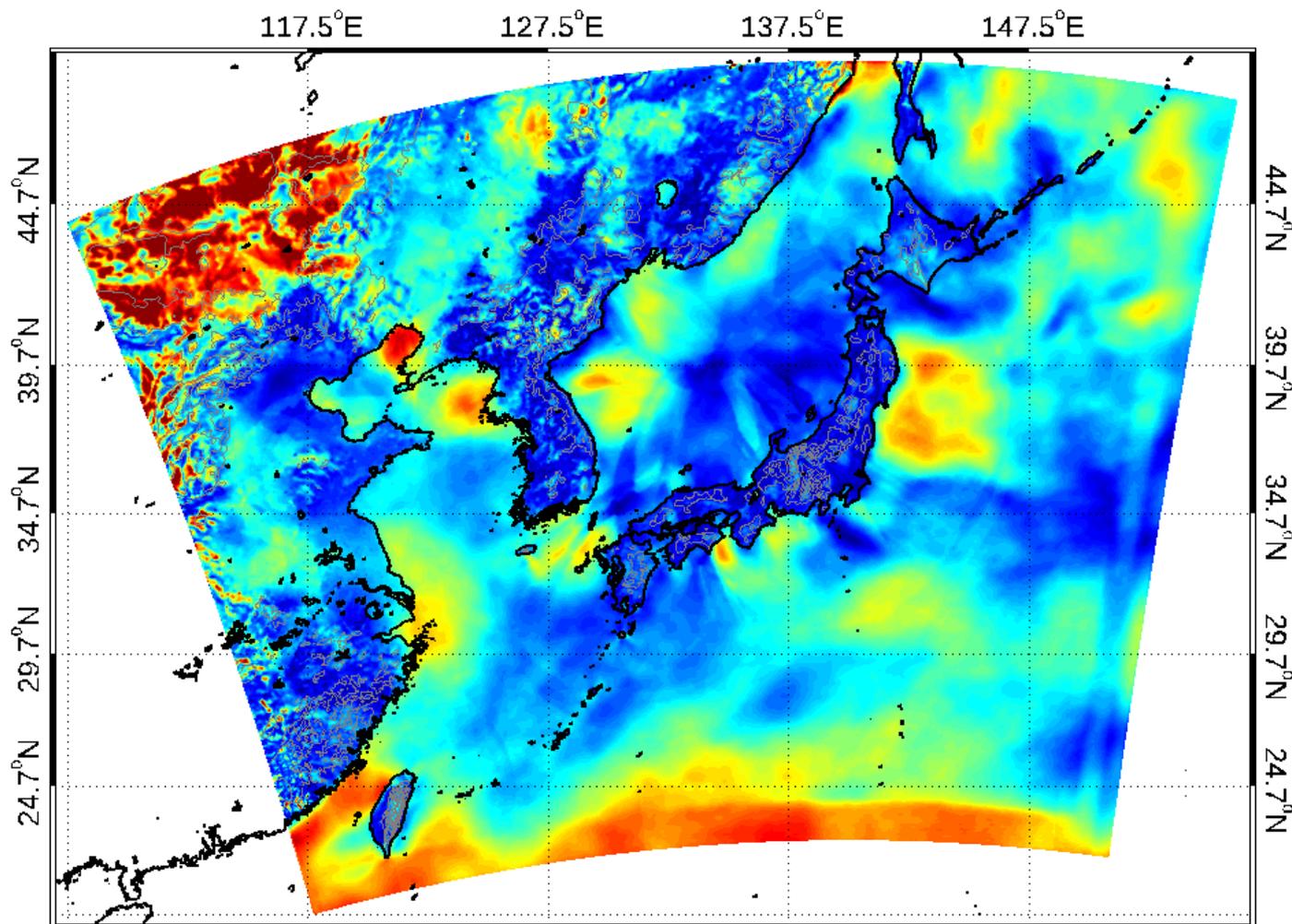
# 平均風速分布図 (10m)



標高と風速が大きい領域が対応している所も一部ある



# 標準偏差分布図 (10m)



標高と標準偏差が大きい領域が対応している所がある



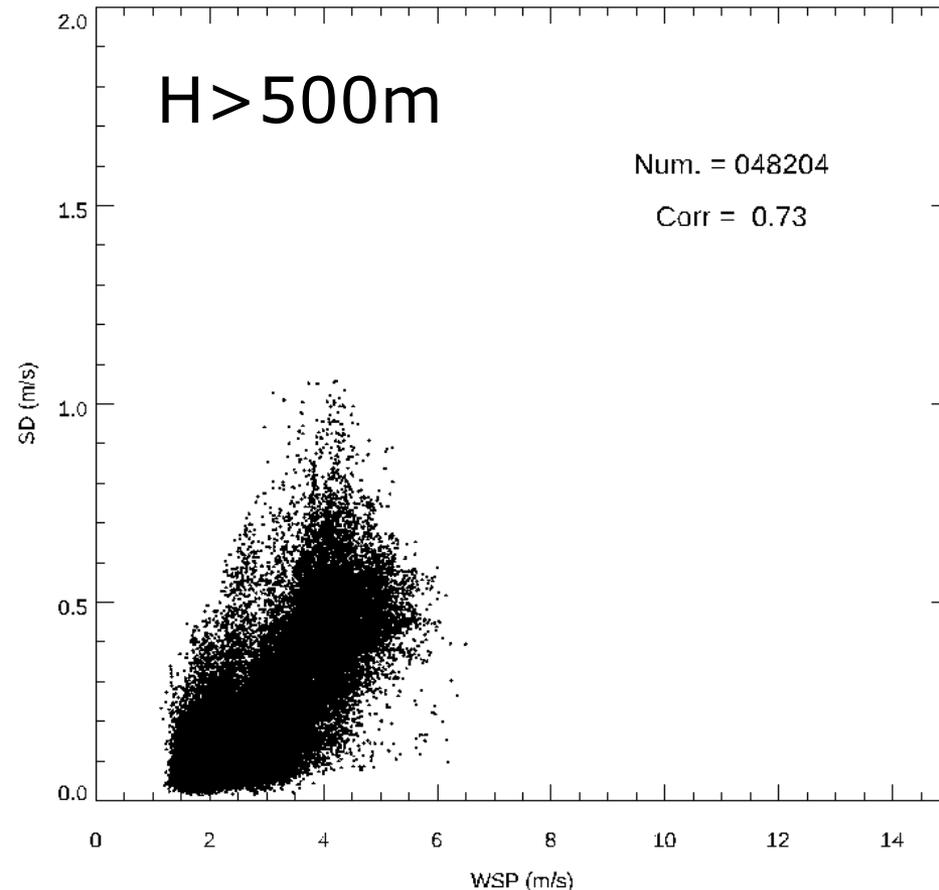
## 標高別に平均風速と標準偏差の相関について調査

### MANAL地表面データ

対象領域標高	相関係数
H=0m	-0.14
H>0m	0.42
H>100m	0.69
H>500m	0.73
H>1000m	0.67



WSP VS SD (sfc, GT500m)



標高が高く、風速が大きい場所で、年々変動によるばらつきが大きくなる傾向が認められる（1000hPa、950hPaでも同様の傾向）。

標高が高く、風速が大きいエリアでは経年変動のばらつきが大きくなる可能性がある。長期変動評価をするときは、水平、鉛直の位置に対して、できるだけ条件の近いものを参照点として選択することが望ましい。

## 客観解析データ等のGPVデータは有用

### 本調査についての課題

- ・ より長い期間のMANALデータを使用した解析
- ・ 他の客観解析データによる解析
- ・ 鉛直解像度の高いデータによる解析
- ・ 現場観測による検証（困難か）

1. はじめに
2. 気象技術・データの利用
  - ・ 利用例の紹介
  - ・ 簡易解析について
3. 今後の課題とSI-CATへの期待
4. まとめ

### 3. 今後の課題とSI-CATへの期待

～長期変動評価のために（太陽光発電・風力発電）～

#### 【現状のニーズ】

- ・空間的に、より高解像度の長期間かつ均一な品質を有するデータが欲しい
- ・温暖化による将来への影響について知りたい（温暖化の影響により日射や風はどのように変動し得るのか？）

より良いデータセットの取得が今後の課題



SI-CATシミュレーションデータに期待

1. はじめに
2. 気象技術・データの利用
  - ・ 利用例の紹介
  - ・ 簡易解析について
3. 今後の課題とSI-CATへの期待
4. まとめ

1. 太陽光発電や風力発電などの、再生可能エネルギー分野では、気象データをはじめとした地球科学データが活用されている。
2. 気象学をはじめとした地球科学的知見は再生可能エネルギー分野でニーズがあり、さらなる活用が望まれる。
3. 再生可能エネルギー分野において、SI-CATのような、気象技術や情報の活用が望まれる。