

## なぜ気象情報の活用でビジネスが変わるのか

WEATHERNEWS SINGAPORE. PTE. LTD.  
Regional Head of Sales  
佐々木 麻衣子



### はじめに

株式会社ウェザーニューズは、民間気象情報会社です。その原点は、1970年1月の福島県いわき市小名浜港での貨物船の沈没事故に遡ります。この事故では、小名浜港を襲った爆弾低気圧により貨物船が沈没、15名の乗組員の尊い命が犠牲となりました。当時の気象技術では爆弾低気圧を予測することは難しく、また船乗りのための気象情報が存在していませんでした。この事故をきっかけに創業者の石橋は気象の道へ進み、1986年6月にウェザーニューズを設立しました。以降、わたしたちは、一人ひとりに役立つ情報提供を念頭において、外航船・内航船向けの最適航海計画支援にはじまり、人々の未来に持続可能な社会をつくるために、様々な市場で気象

リスク軽減に働きかけてまいりました。わたしがウェザーニューズに入社した当時2007年に、世界のGDP変化と各国の気象庁の予算をベースに試算した世界の気象ビジネス規模は約6000億円でしたが、現在は、世界的な気候変動リスクへの関心の高まりにも応えるべく、ウェザーニューズでは、企業および個人向けに、気象観測、データ分析、予測技術を駆使して、気象と気候変動リスクの軽減に寄与する情報を、多岐にわたって提供しています。SEA・SKY・LAND・Internetのドメインを主な事業領域とし、海上輸送、道路・鉄道輸送、航空輸送、エネルギー、小売・流通、農業、建設、通信、港湾管理を行う企業、自治体などの各業界の安全性向上や運営効率化を支援しています（図1）。

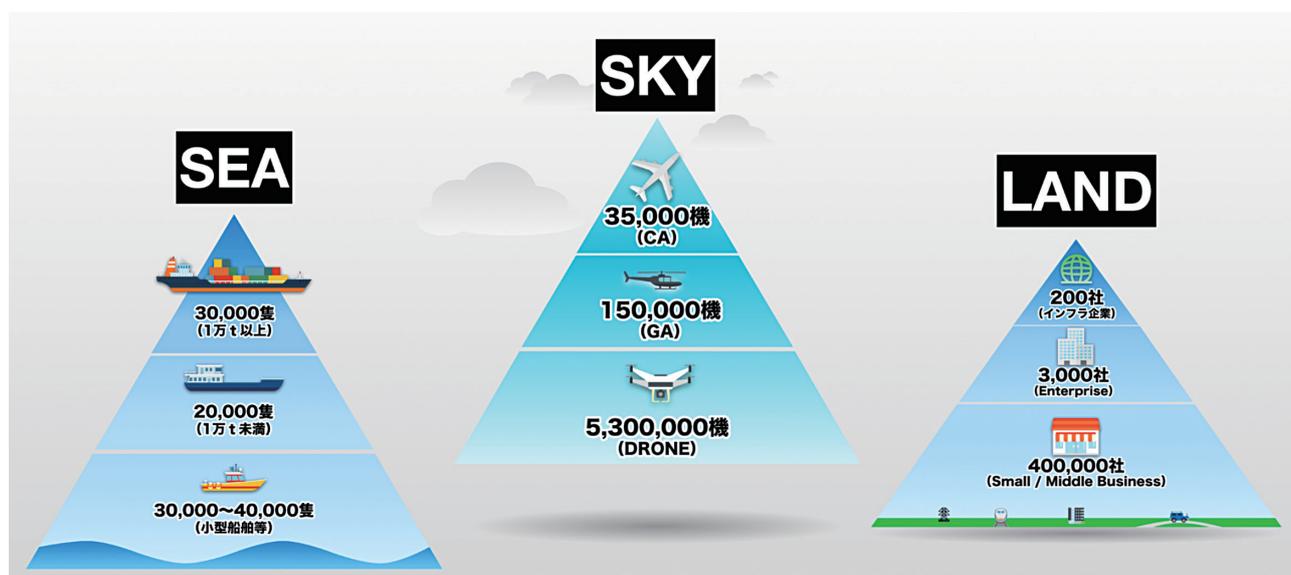


図1 ウェザーニューズの主な事業領域  
\*SEA：航海気象ドメイン、\*SKY：航空気象ドメイン、\*LAND：陸上気象ドメイン

## 2. 気象予測の最先端

気象予測の方法については、日々進化しており、国内の気象予測精度も年々高くなっています。弊社で使用している最先端技術例として、ご紹介いたします。

### (1) 日本中を網羅する観測ネットワーク

天気予報の精度は、予報を計算する上でデータの“多さ”が重要な要素となります。“いまの空”の情報になるべく“多く”揃うことが、天気予報を当てる方程式です。弊社では、気象庁が設置している約1,300地点のアメダスなどを観測データと合わせて予報に反映することで細かい予報を可能にしています。また、これらのデータを用いて全国の予報の当たりはずれを日々検証しているため、全国に約1.3万地点の気象観測網を備えています。

### (2) 複数の予測モデル+AI解析で予測アルゴリズムを最適化

現在の天気予報は、気象予測モデル（数値予報モデル）と呼ばれる、コンピューターによるシミュレーションの結果をもとにおこなわれています。この予報のベースとなる気象予測モデルは、日本の気象庁をはじめ、世界の気象機関が独自に持っていることから複数存在しており、モデルごとに観測データや地形データのほか、計算処理の仕方が異なるため、出力される天気シミュレーション結果にも違いが出ます。弊社の場合は、日本の気象庁・ヨーロッパ・アメリカ・韓国・ドイツなど世界各国の気象機関の予測モデルに加え、独自に開発した気象予測モデルの計算結果も取り入れて、各モデルのシミュレーション結果を評価し、より最適化したものを最終的に予報のベースとして使用しています。さらに、各モデルの得意不得意部分の評価には、気象のエキスパートの知見を盛り込んだ独自のAI技術を活用しています。また、独自の観測ネットワークで把握した観測データや現地の天気報告を用いて、弊社が提供した予報が最適だったかを日々評価し、よりよい予報を出せるようにチューニングを行っています。これを繰り返していくことにより、天気のパターンごとに独自の天気予報を出すアルゴリズム

を最適化し続けています。

### (3) 1kmメッシュという超高密度な天気予報の発表

この独自のアルゴリズムで発表される天気予報は、1kmメッシュという非常に高い解像度の予報として発表されます。従来運用されてきた予測モデル（最詳で5kmメッシュ）と比較すると、メッシュ数は25倍、計算するデータ量としては1,800倍となります。また、解像度の高さだけでなく、地域特性をアルゴリズムに取り入れています。（引用①）

## 3. 東南アジアにおける気象予測

東南アジアで発生する雨雲は、積乱雲が主体になりますが、積乱雲のスケールは、現象の規模が10km前後と小さく、寿命も短い現象です。このような小規模な現象を予測するためには、少なくとも、日本にある局地気象予測モデルのような高解像度なモデルと、観測データを1時間毎に気象モデルに同化させる技術が必要となるため、高性能な予測モデルでの計算が求められます。このような予測モデルは、東南アジアの各国では、存在はしておらず、積乱雲の発生する場所、時間を予測を難しくする要因の一つになっています。

一方で、気温、相対湿度、風、衛星画像などの現地の観測データがあれば、発生する場所を見積もることができます。そのため、ウェザーニュースでは、独自の予測技術を応用し、各国の政府機関と協力しながら、現地で所有する観測データを取り込むことで、局所的な現象を反映した精度の高い予測提供と、各国の自然災害のリスク軽減とレジリエンスの強化に取り組んでいます。また、既に発生した積乱雲の予測については、機械学習などを用いて、積乱雲の今後の動きを予測することができるため、レーダーナウキャスト（極短時間予報）技術を用いて、特に、局地的な豪雨やゲリラ雷雨の発生を迅速に検出した短時間（数十分から数時間先）の予測を、東南アジアでも提供し始めています。

なお、ナウキャスト技術は、対象空港における強雨時間帯を的確に伝えることができるため、航空気象コンテンツとしても提供しており、航空会社での例

として、運航可否判断や着陸前のホールディング有無を想定した予備燃料搭載判断を最適化するために活用いただいております。各航空会社は、航空気象台など政府機関が発表する空港予報データをすでに入手しているものの、それらのデータは、広く一般的な情報にとどまっています。空港予報は、一時的な天候の急変の可能性があることを報じますが、その時間幅が長いので、計画性や効率性を追求したい航空会社は、運航時の安全性と快適性を確保しながら、様々なシーンで航空気象情報を活用しています。

#### 4. 東南アジアでの気象情報利活用への期待

##### 4.1 極端気象に対する関心、バンコク都での利用事例

東南アジアでの気象情報と気候変動予測の活用事例を紹介します。タイにおいても日本と同様に様々な極端気象が発生していますが、特にイメージしやすい大雨による洪水を例にとってみるとその種類は、大規模洪水（河川氾濫）および浸水・冠水（内水氾濫）の2つに分類され、影響範囲、時間軸、発生頻度、気象情報を整理すると次のように整理されます。

工業団地に所属する製造業における極端気象に対する関心度調査を実施したところ、76%の工場拠点において「関心がある」という回答が得られ、そのうち22%が「喫緊に対策が必要」という結果となりました。また、次のようなリスクを抱えられていることが明らかとなりました。

- 落雷瞬停・瞬低による製品の品質悪化
- 工場内冠水による製品の濡れ
- 敷地内の低地における冠水による製品の損傷
- 強風による屋外管理製品の品質悪化
- 突風による施設損傷
- 従業員の出勤時における交通支障

一般的に工業団地の水災対策は基本的に河川氾濫を想定しているため、局地的豪雨による浸水への備えが課題といえますが、気象局による天気予報は、ゲリラ雷雨などの短時間で局地的な現象把握は得意としていません。極端気象が影響を及ぼす直前3時間前に、気象状況を想定することで、操業体制の変更、屋外製品の移動、施設の点検、止水板の設置、従業員への早期警報などの対策を講じることができると考えられており、高品質・高精度な気象情報が求められています。多くの災害に直面してきた日本の技術を応用し、日本で導入されている気象レーダーによる観測網の整備と、そのような様々な観測データを独自予測モデルに取り込むことで、3時間先のナウキャストの予測精度を向上し、あわせて、ナウキャストで雨雲を察知してメールやアプリのプッシュ通知などを通じて伝える早期の判断を促すシステムを整えられれば、シンガポールやマレーシアも含め、東南アジアでの極端気象リスク軽減に向けて、短期的な対応策としての活用が期待できます。

洪水の種類	影響範囲	時間軸	発生頻度	気象情報
大規模洪水 （河川氾濫） 例）2011年大洪水	広域 連続的	長期間 連続的	数十年に一回	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 広域における長期的な積算降水量の状況把握および予測精度が不十分（定量的な情報不足）</li> <li>・ 気象分野のみならず水文分野（ダム貯水量、河川水位、灌漑/排水設備）による影響が大きい</li> </ul>
浸水・冠水 （内水氾濫） 例）バンコク市内	狭域 短時間	短時間 断続的	年に数回～ 十数回	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 短時間の実況監視体制が不十分</li> <li>・ 時間/空間解像度が粗く、また予測精度や品質が低い</li> <li>・ 早期警報手段がない</li> </ul>

表1 洪水の種類

	気象局	ウェザーニュース
極短時間予報	なし	3時間先
短期予報	単一シミュレーション 2日先 (25km, 24時間間隔)	アンサンブルAIモデル 3日先 (5km, 1時間間隔)
中期予報	7日先	14日先
長期予報	1ヶ月、3ヶ月、季節予報	1ヶ月、3ヶ月、6ヶ月先
気候変動予測	なし	30年、50年、100年先

表2 気象予測モデルの比較

#### 4.2 カーボンニュートラルの目標達成への関わり

近年の国際的な気候変動に対する取り組みの中、2050年の炭素中立（カーボンニュートラル）目標の達成に向けて、再生可能エネルギー市場の動向が活発化する中、弊社では、再生可能エネルギー発電事業に取り組まれる環境貢献企業に対するサポートを強化しています。特にインドは、太陽光発電設備増設の促進とあわせて、2030年までに140GWの風力発電能力を目標に設定しており、そのうち30GWは洋上風力発電で達成するという目標を立てています。現在、インドの風力発電能力は約41GWで、世

洋上風力発電に関わる事業者の気象情報活用例を一部紹介します。発電量予測には高精度な風予測が不可欠です。また、建設工事や保守・点検の際の気象条件に関する作業可否の判断基準も厳格です。特に建設工事においては、安全性の確保はもちろんのこと、作業船の用船費や人件費などで1日あたり数

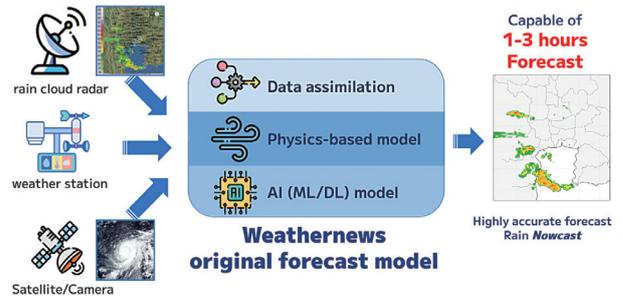


図2 極端気象対策に必要なインフラと気象予測モデル

界第4位の規模を誇ります。インドの風力発電事業は、気候変動対策として重要な役割を担っており、政府の政策支援と技術進歩により、成長が期待されています。

プロジェクトフェーズ	1. 事業性調査	2. 建設工事	3. 保守・運用
サポート内容	a. 対象ファームの風況解析・設計基準の調査 b. 発電量予測に基づくインバランスリスクの調査	c. 海上での安全で遅延のない工事のサポート	d. 保守点検作業の支援 e. 発電量予測の提供
サービスの主な利用者	発電事業者 オフテイカー (小売/農業事業者)	発電事業者 施工会社	発電事業者 風車メーカー オフテイカー (小売/農業事業者)

表3 洋上風力発電に関わる事業者の気象情報活用イメージ

千万円の費用がかかるため、作業の遅れはプロジェクト事業者にとって採算悪化につながります。そのため、世界中の海上の波・風を1時間ごと72時間先まで予測することを可能にした洋上風力発電市場向けの高精度な独自予測モデル(※)が活用され始めています。

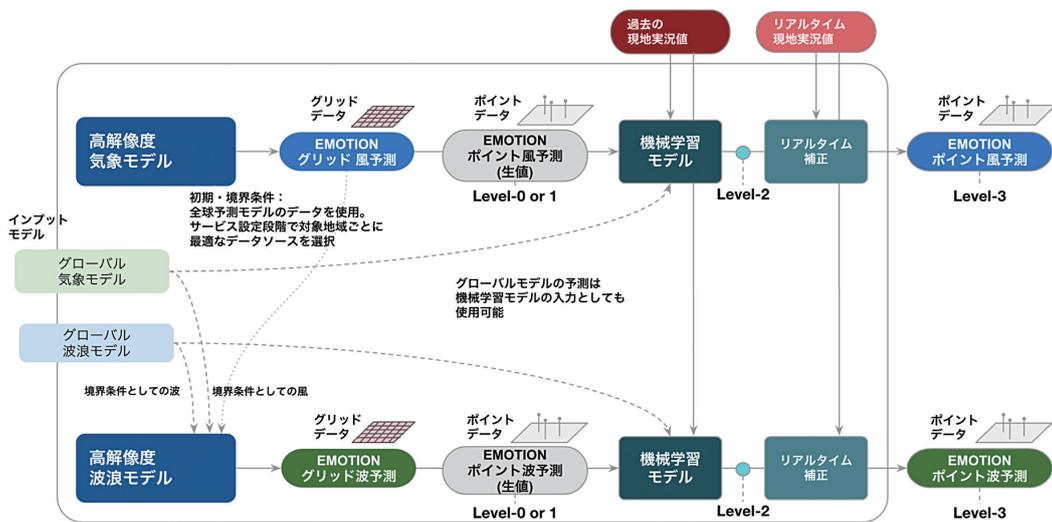


図3 指定地点に対して高解像度な予測を提供するまでのフロー

※弊社独自予測モデル「EMOTION (Environment & Marine Ocean forecast for Tactical & Innovative OperationN)」を活用した例として気象予測フローを記載

特徴1：予測メッシュの高解像度化

従来の5-10倍の高解像度と海上地点ピンポイントにおける局地数値シミュレーション

特徴2：AIモデルによるリアルタイム補正

刻一刻と変化する気象・海象の変化をいち早く察知し、予測に反映

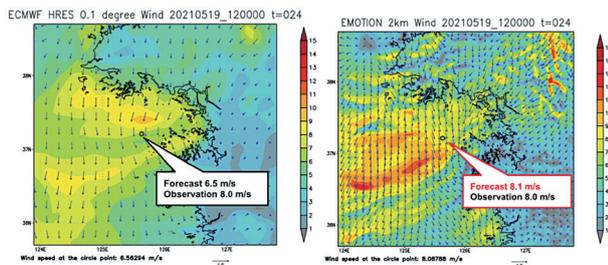


図4 局地的な風速表現の差異  
(左：ECMWF、右：EMOTION)

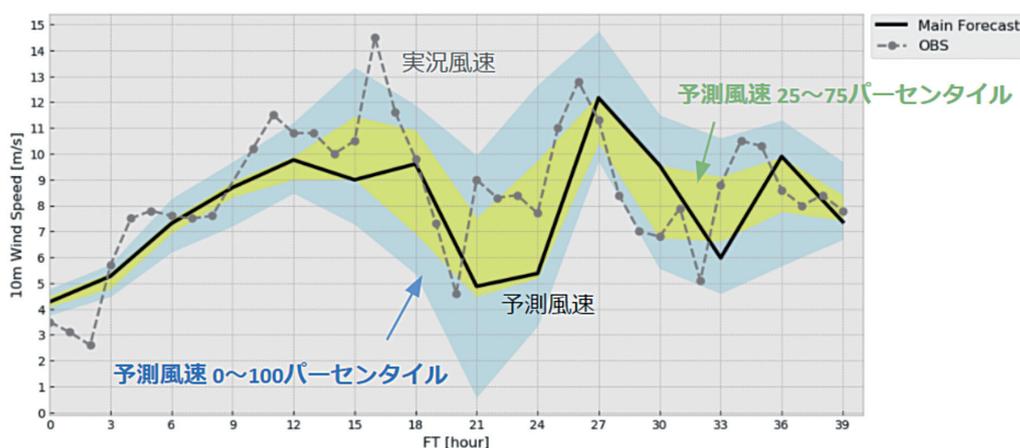


図5 高度10m風速の確率予測の例

高解像度モデル（約10kmメッシュ）とEMOTION（2kmメッシュ）の風予測シミュレーションの比較結果ですが、現地の実況観測値（Observation）8.0m/sに対し、ECMWFの予測値（Forecast）は6.5m/s、EMOTIONの予測値は8.1m/sと、EMOTIONの方がより実況観測値に近い予測ができています。

特徴3：より高度な意思決定を支援する確率予報  
多数の予測モデルデータや過去の実況データの集合を用いて、意思決定の基準となる閾値を超える確率（超過確率）を算出し、予測の不確実性を可視化し、オペレーションにおける環境的要素の許容度に応じ

たより高度な意思決定を支援

#### 4.3 気候変動による物理的リスクの定量分析と適応

2019年に気候変動に関するプロジェクトチームを立ち上げ、2022年には専門の事業部を立ち上げるなど、SaaS型サービスを活用した企業向けの気候変動対策の支援に取り組んできました。具体的には、工場や店舗などの事業拠点を対象に、気候変動による洪水や高潮などの物理的リスクを定量的に分析するサービス「Climate Impact」を提供しており、2100年までを10年ごとに、グローバルで分析することが可能です。対象となる拠点における台風や洪水などの突発的に発生する「急性リスク」と、気温上昇や海面水位の上昇などの「慢性リスク」について分析することができます。また、「Climate

Impact」では将来的な財務影響額を算出することも可能で、これらの分析結果は統合報告書やサステナビリティレポートへ掲載されるなど、日本のみならず、既にシンガポールの一部の企業でも活用されています。（引用②）

#### 4.4 電力需要予測や再生可能エネルギー発電量予測

電力市場の自由化が進行する中で、再生可能エネルギーの導入を加速するための政策として、シンガポールをはじめ、東南アジアでもオープンデータとして電力データの公開が進められています。オープンデータとしての電力需要実績や再生可能エネルギー発電実績データと、気候変動影響を含む気象

データとの相関分析を行うことで、電力需要や再生可能エネルギー発電量予測を行うことが可能です。

カーボンフリーである一方、出力が不安定な再生可能エネルギーを社会全体で余すことなく活用するためには、地域における電力需要と供給可能な太陽光や風力などの再生可能エネルギー発電量を正しく予測し、電力会社（TSO/DSO）だけでなく、発電事業者、電力需要家など電力・エネルギーのステークホルダーと協力して脱炭素社会の実現に向けた取り組みを進めていくことが重要になります。

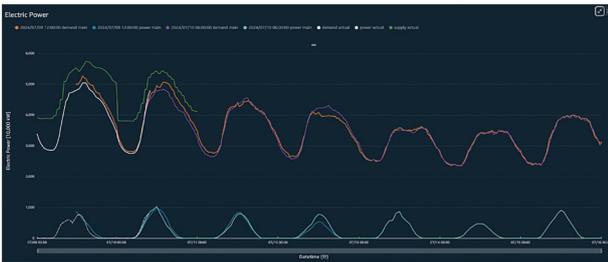


図6 東京電力エリア管内の電力需要予測（上半分）と太陽光発電量予測（下半分）の例

## 5. 気象予報の可能性とウェザーニューズの役割

従来、数値予報モデルでしかできないと思われていた2週間程度先までの予測も、近年、AI技術の発達により、物理方程式によらない完全なAIの気象モデルが開発され、数値予報を上回る精度を示しています。AI気象モデルの検証はまだ不十分で実用化には時間がかかりそうですが、数年後にはそのようなモデルが実用化されることが予想されます。ウェザーニューズは、中核技術である気象予測技術とそれを補完するビッグデータ解析によって、企業の事業利益最大化と環境負荷低減の両方を可能とする気象ソリューションを提供することで、利用者のビジネスの持続的成長をサポートします。

<引用>

- ① 予報精度向上への取り組みのプレスリリース [https://weathernews.jp/about\\_forecast/](https://weathernews.jp/about_forecast/)
- ② 気候変動アクション環境大臣表彰時のプレスリリース <https://jp.weathernews.com/news/45167/>

### 執筆者氏名

佐々木 麻衣子 (ささき まいこ)

### 経歴

地球環境学専攻。気候変動と経済学との相互関係に強い関心があり、2007年に、株式会社ウェザーニューズに入社。日本エリアでの自治体・鉄道気象事業部での気象情報コンサルティングサービスのセールス、航海気象事業部でのセールス&マーケティングリーダーを経て、2018年にWeathernews Singapore Pte. Ltd.の拠点リーダーとして着任。主に、海運会社向けの航海気象情報と利用拡大と、シンガポール・マレーシア・インドの航空気象事業の展開をリード。現在は、航海気象事業部の日本、東南アジア、インドの営業統括として、気象サービスの更なる事業成長を狙う。

sasa-m@wni.com