

■事業の目的・目標

＜事業の背景・目的＞

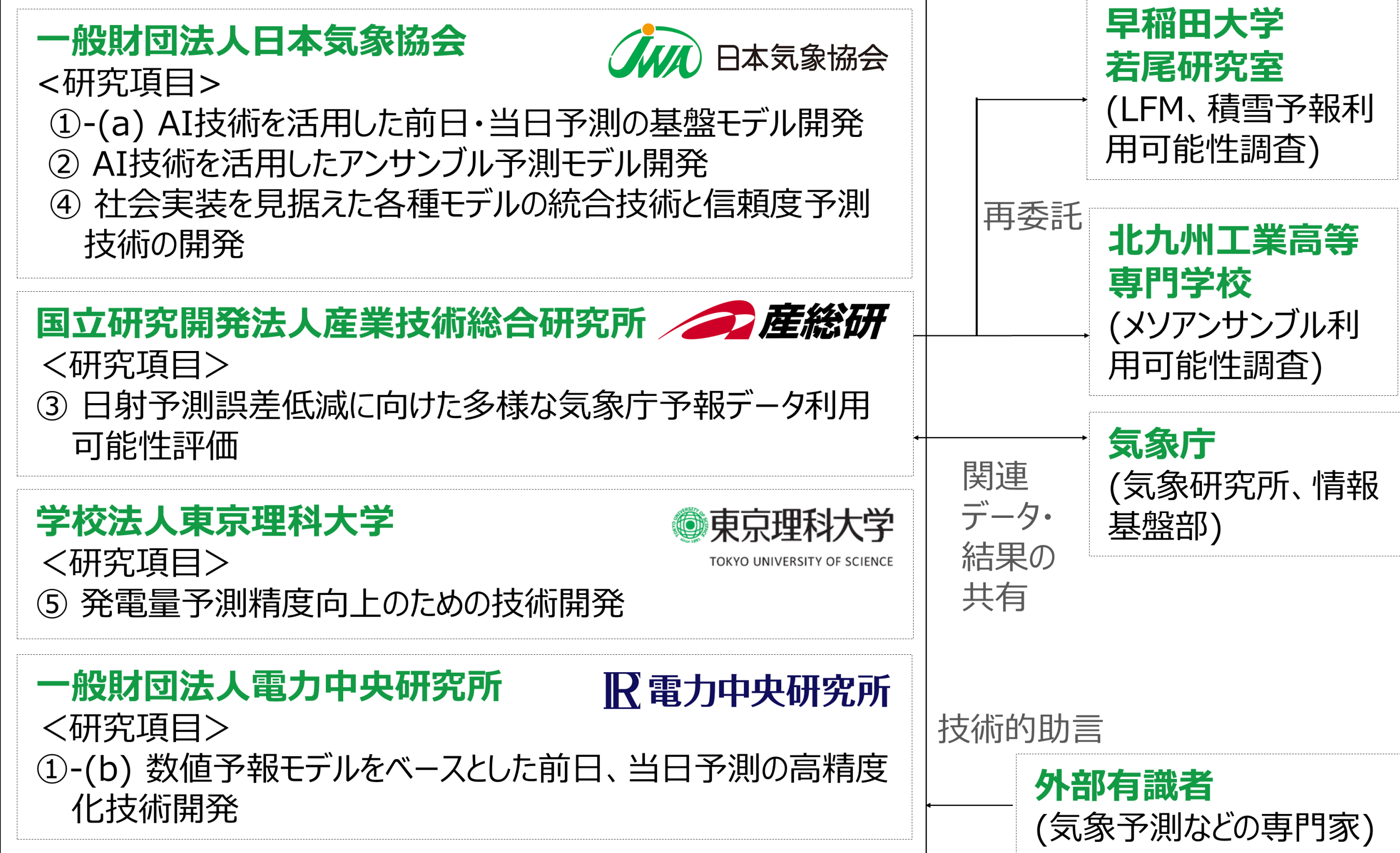
- 太陽光発電は気象条件に左右される変動型電源であり、安定電源として活用するためには**発電予測技術・日射量予測技術の高度化が不可欠**。
- 太陽光発電の大量導入により、電力系統の混雑や電力需給バランスを維持させるための調整力の増加が想定されている。調整力調達費用は再生可能エネルギー発電促進賦課金より負担されるため、国民負担の増加が懸念されている。
- 本事業では、発電計画の作成や出力変動の対応等に用いられる**前日夕方から当日朝時点で用いる日射量予測技術の開発を行う**。

＜事業の背景・目的＞

- 前日夕方から当日朝時点で用いる日射量予測の予測誤差RMSEを低減**



■事業の実施体制・実施項目



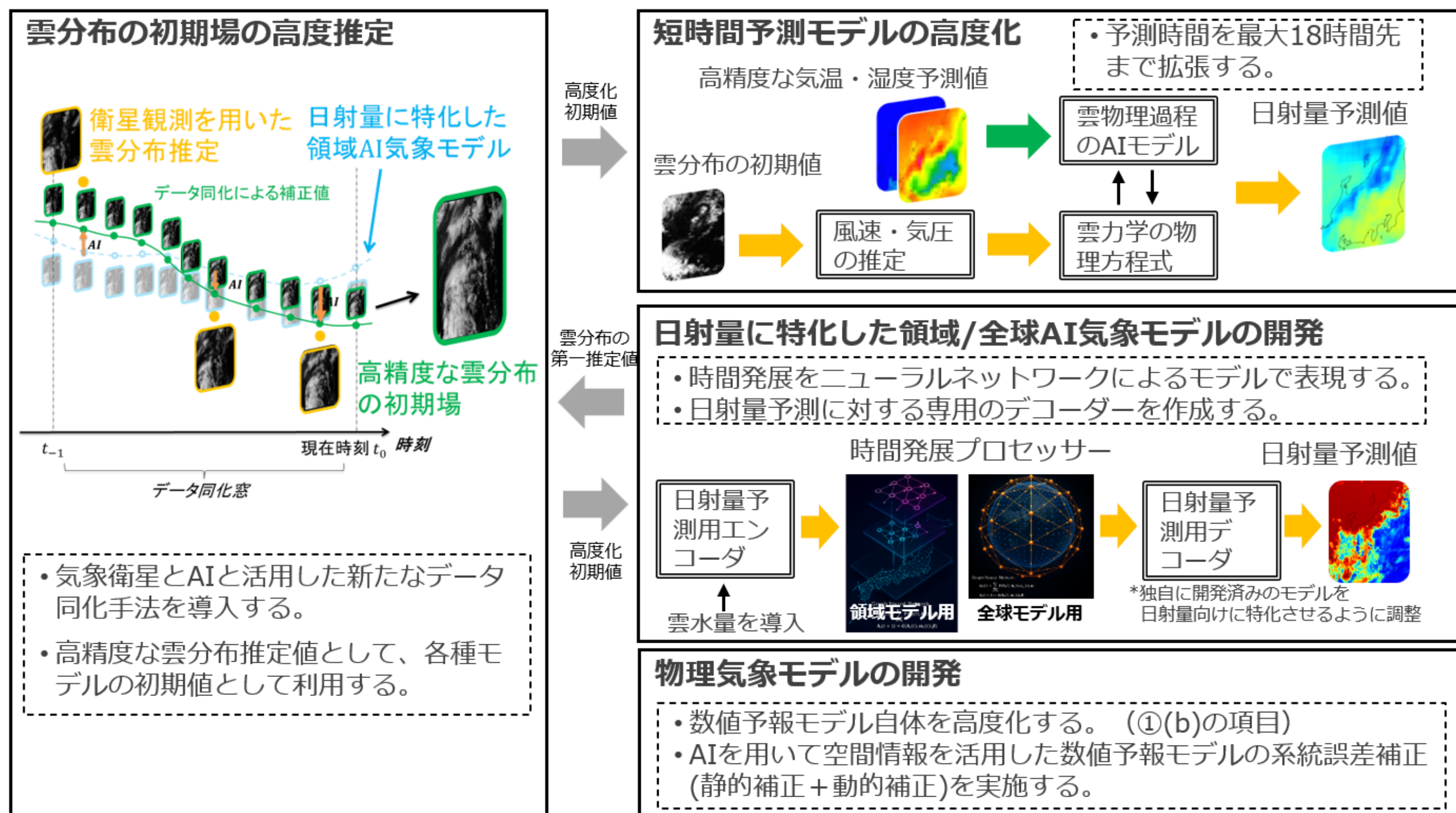
■2025年の主な成果

①前日・当日予測の基盤モデルの開発

決定論的予測

①-(a)AI 技術を活用した前日・当日予測の基盤モデル開発

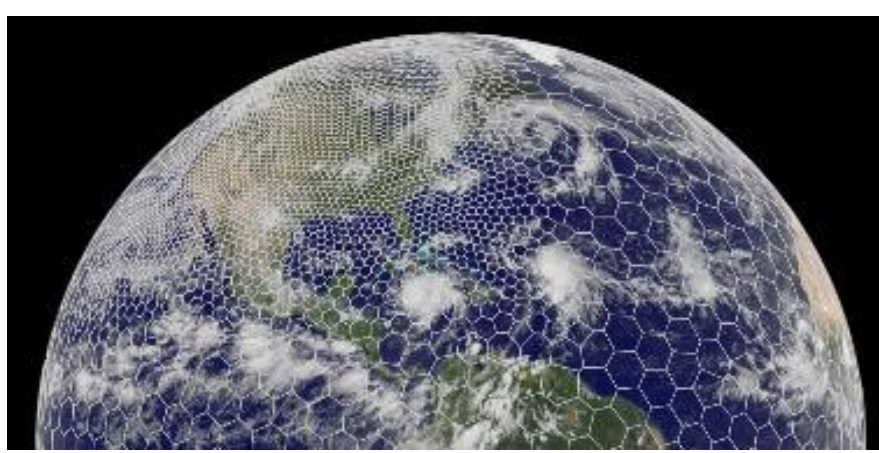
- 衛星観測データを活用した雲分布推定に向けて、**赤外サウンダデータや海外衛星データの仕様調査を実施**。
- 気象庁GPV¹ データ等の収集・前処理を行い、**短時間予測モデルへのデータ基盤を構築**。
- 日射量予測に特化したAI気象モデルの開発として、**領域モデルでは変数設計やデコード構成の検討を行い、全球モデルではオープンソース基盤を用いたプロトタイプを構築**。



▲開発中の基盤モデルの全体像のイメージ

①-(b)数値予報モデルをベースとした前日、当日予測の高精度化技術開発

- 気象モデルMPAS²の最新版の計算環境を整備。
- MPASおよびWRFを用いた試験計算を実施**。予測特性を確認し、観測データとの比較により**精度検証を実施**。
- 電中研の保有する最新版の日射量予測・解析システムSoRaFAS³の計算環境を整備し、**2024年の1年間分、空間解像度1 kmの日射量推定実績値を整備**。



▲MPAS可変メッシュのイメージ
(六角形格子)

¹ GPV : Grid Point Value
² MPAS : Model for Prediction Across Scales
³ SoRaFAS : Solar Radiation Forecasting and Analysis System

②AIベースアンサンブル予測技術の開発

アンサンブル予測

- 2026年度から開始。

③ 日射予測誤差低減に向けた多様な気象庁予報データ利用可能性評価

基盤入力モデルの特性把握

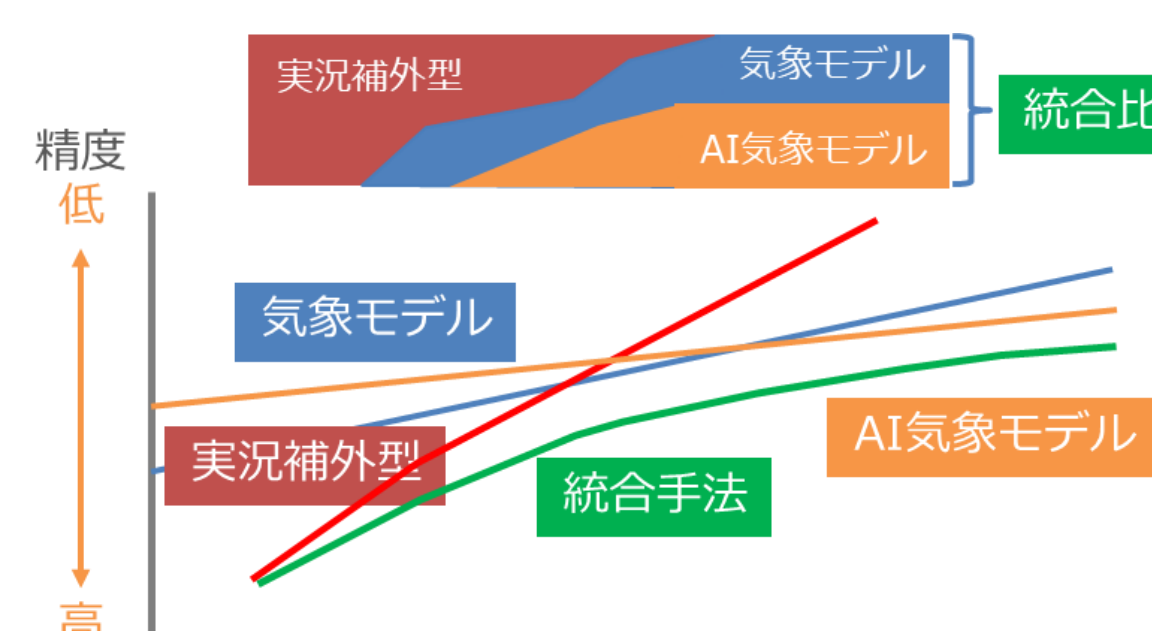
- 予報期間が延長されたLFM⁴の2024年3月から2024年12月までの日射量予測精度を評価。MSM⁵の2023年1月から2024年12月までの日射予測精度を評価**。
- 機械学習モデルのネットワーク構成方法として、**予測モデルへのLFMや降雪短時間予測データの入力方法と評価方法について検討**。
- MEPS⁶のコントロールラン(MSM)からMEPSの各メンバーを予測する大アンサンブル生成手法と、敵対的生成ネットワーク(GAN⁷)を利用した**大アンサンブル生成手法の2通りのモデルの構造の検討を実施**。
- 再解析データDSJRA-55を利用した機械学習モデルを作成し、**訓練データの古さが予測性能へ与える影響評価や発生要因の分析を実施**。

⁴ LFM : Local Forecast Model、⁵ MSM : Meso-scale Model
⁶ MEPS : Meso-scale Ensemble Prediction System
⁷ GAN : Generative Adversarial Networks

④社会実装を見据えた各種モデルの統合技術と信頼度予測技術の開発

実用化技術の開発

- 過年度のNEDO手法に基づく2025年1年分の**ベンチマーク予測値を作成**。電力エリア別や時間帯別の観点で精度検証を実施するとともに、大外しの状況を分析。
- 開発する信頼度予測に対する比較検証用の信頼区間幅予測を作成し、予測の品質を調査するとともに、**アンサンブル予報の予測傾向を解析**。



▲統合手法の予測時間による層別化イメージ

⑤ 発電量予測精度向上のための技術開発

実用化技術の開発

- 個別発電所向けに開発された物理・統計モデルのエリア発電量予測への適用可能性評価として、**物理モデルに用いる太陽光発電設備情報やエリア内地点数の検討と、エリア内平均を用いる手法の評価を実施**。
- 複数の機械学習手法を用いるスタッキングのアプローチによる予測精度評価を実施**。個別発電所における**発電量予測にも機械学習の中でアンサンブル手法を取り入れ、予測精度を評価**。

■課題と今後の取組

- 2025年度は、各実施項目における計算環境の構築や基礎データの整備、モデル開発の基礎検討などを実施した。
- 今後は、各要素技術の開発をさらに進めていくとともに、気象庁LFMや衛星データに基づく予測値を国内外の既存モデル及び本事業で開発した各種予測モデルの最適な統合を行う技術を開発することで、大外し誤差を低減しつつ事業全体の中間目標である「RMSEで5%以上低減」を達成する。

■実用化・事業化の見通し

- 本事業で開発する成果は、前日から当日にかけて発表する日射量予測を高精度化し、再エネ導入拡大に伴う社会コストの低減と発電計画の高度化を実現する技術である。
- 本技術成果は調整力確保等に要する社会コストの低減を主目的に開発するものであるため、一般送配電事業者を主な提供先とした日射量予測サービスの形で成果の実用化・事業化を実現する。実用化にあたっては、各実施機関の個別開発技術や知見を組合わせる形で連携する。