

衛星画像ディープラーニングによる 台風強度予測AIの開発と評価

岐阜大学工学部社会基盤工学科 教授 吉野 純・小林智尚

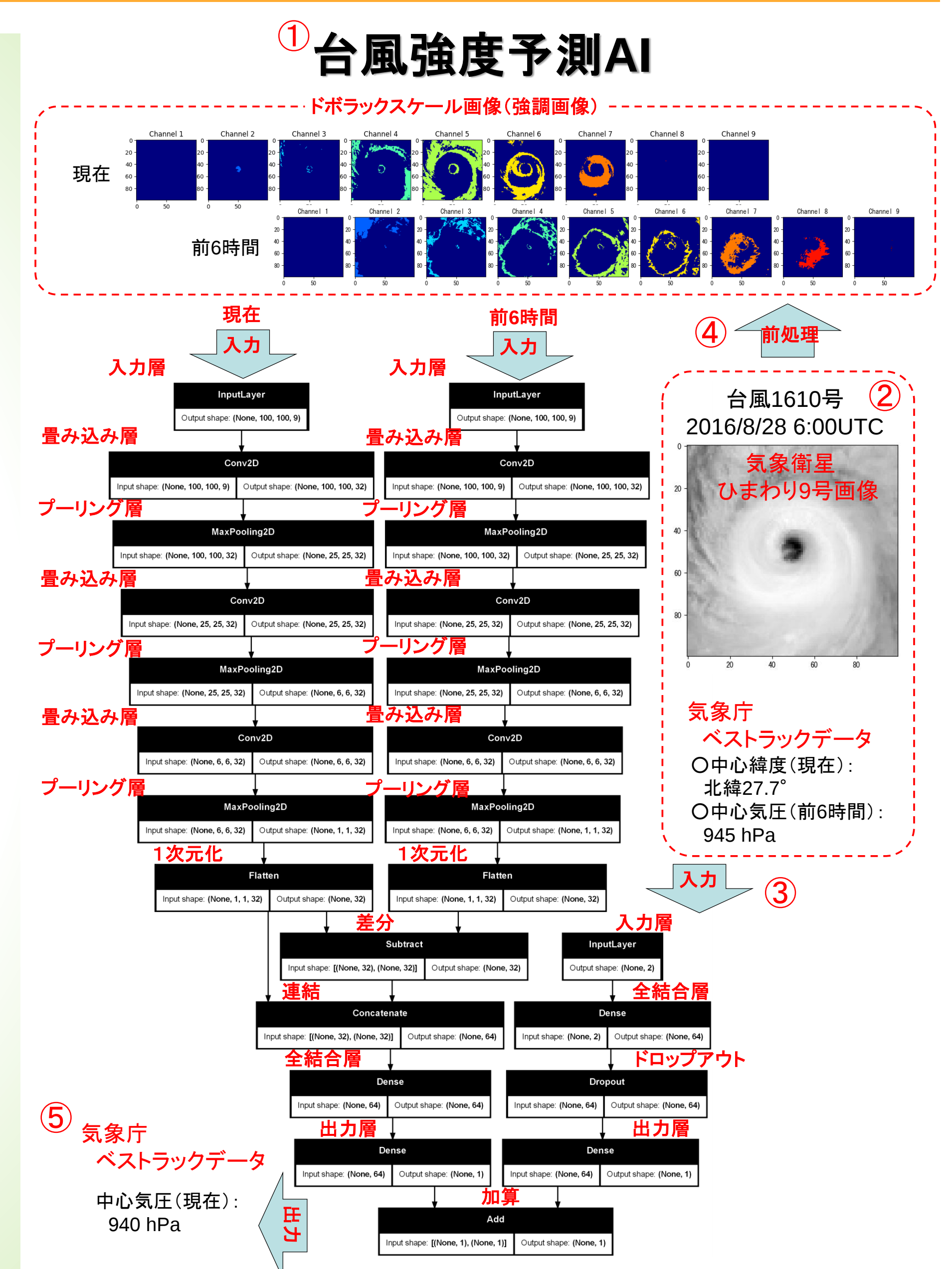
概要

台風強度(中心気圧や最大風速)は、一般に、**気象衛星画像**(ドボラック法)により経験的に評価されています。本研究では、過去の気象衛星画像と台風強度データから**深層学習モデル**を構築し、精度検証によりその有用性を明らかにします。本技術は気象予測精度の向上に貢献します。

研究内容

「台風強度予測AI」のコンセプト

- ① 現在、気象庁の台風強度推定に行われている気象衛星画像をベースとするドボラック法をAI化する。
- ② 気象庁ベストトラックデータと気象衛星ひまわり9号画像を使用する。2016年～2021年の6年間の最大風速50ノット(約25m/s)を超える全台風を対象とし、前半75%(1104事例)を訓練データ、後半25%(368事例)を検証データとする。
- ③ 気象庁ベストトラックデータのうち、中心緯度(現在)と中心気圧(前6時間)の情報をニューラルネットワークNN層(右側)に入力する。
- ④ 台風を中心として南北±400kmと東西±400kmの領域(4km間隔)を切り出した気象衛星画像(赤外画像)をドボラックスケール画像(9チャンネル強調画像)に変換(100px×100px×9ch)して、現在時刻と前6時間の画像を畳み込みニューラルネットワークCNN層(左側と中央)に入力する。
- ⑤ 最終的に、CNN層とNN層の特徴量が結合され、出力層で中心気圧(現在)を予測する。損失関数は平均二乗誤差。学習は300エポック。



結果と考察

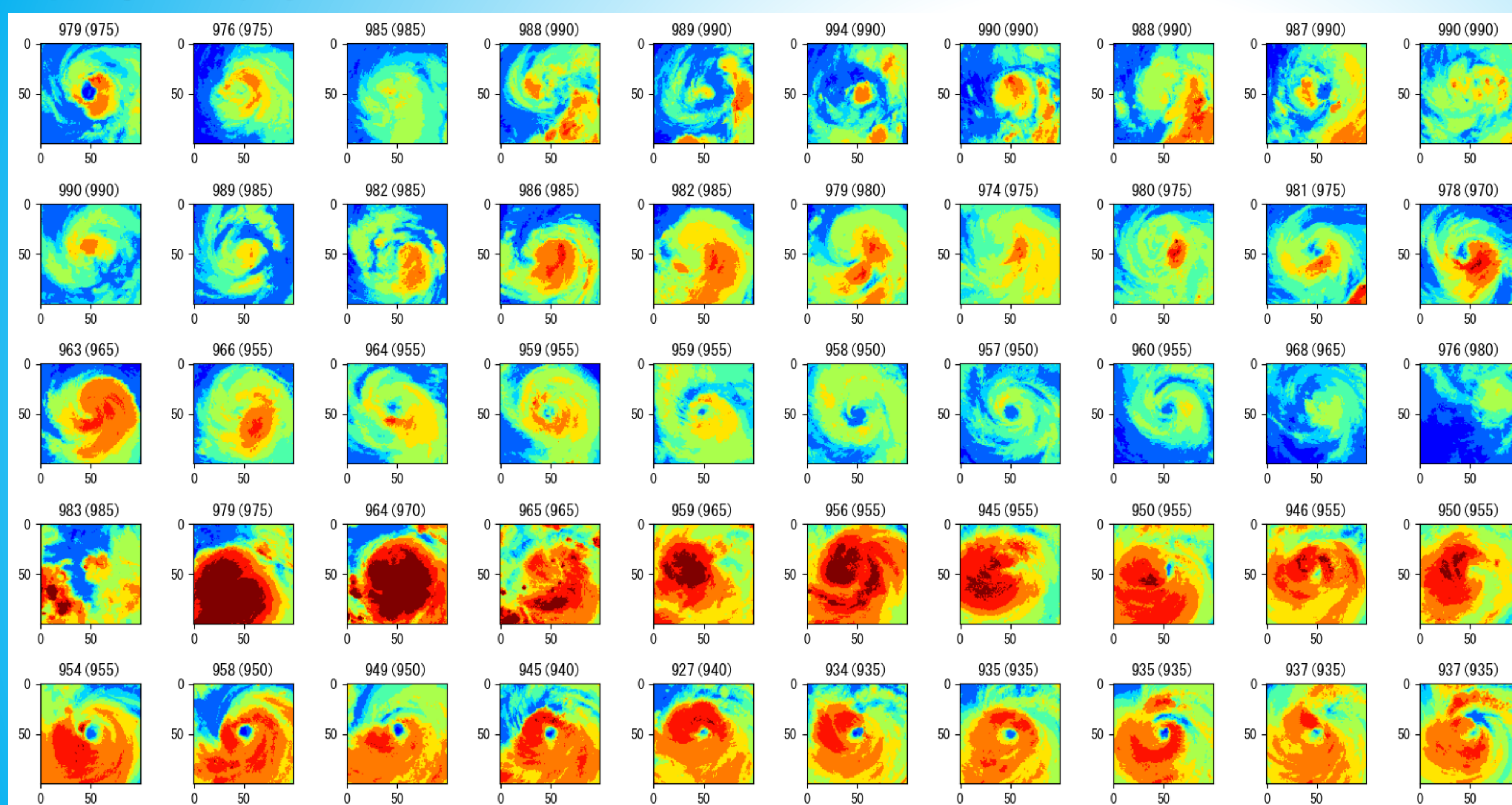


図: 検証データの入力衛星画像(50枚)と予測/正解の中心気圧(単位: hPa). 括弧内は正解値。

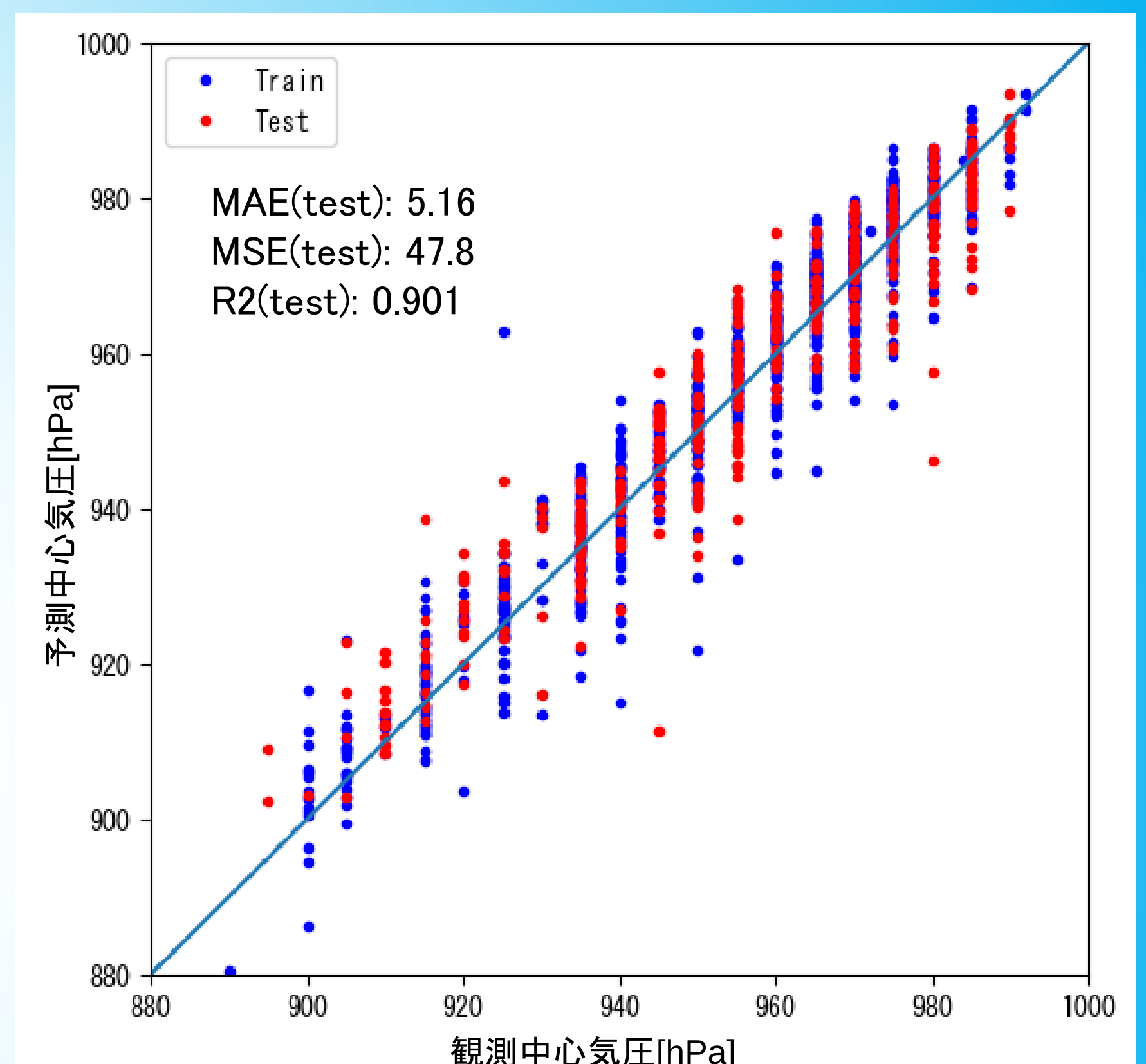


図: 訓練(青)／検証データ(赤)の観測値(横軸)と予測値(縦軸)の散佈図。

開発された台風強度予測AIにより決定係数0.90(検証)の高精度な台風強度予測が実現された。

まとめ

台風のみならず線状降水帯の集中豪雨や竜巻の突風の予測に本技術は応用できます。ビッグデータである衛星画像とAIの活用により、気象予測精度の向上に貢献します。皆様の気象予測のニーズをお聞かせください。