

～2025年9月に牧之原市から吉田町で発生した竜巻の解析～

研究担当部署 中部電力（株） 原子力安全技術研究所 地震・津波・防災グループ

- 2025年9月5日に静岡県へ上陸した台風15号は、県内で竜巻を発生させ、甚大な被害をもたらしました。特に、牧之原市から吉田町にかけての竜巻は**国内最大級のJEF3クラス**に達し、竜巻災害のリスクを顕在化させた事例です（右図）。
- 本展示では、**牧之原市での竜巻（以降、牧之原竜巻）の被害状況**の説明と**牧之原竜巻について突風関連指数での分析**をあわせて紹介します。



牧之原竜巻による被害状況の例

上写真2枚参照：国土交通省国土技術政策総合研究所，国立研究開発法人建築研究所，令和 7 年 9 月 5 日に静岡県牧之原市で発生した建築物等の竜巻被害現地調査報告，
https://www.kenken.go.jp/japanese/contents/topics/2025/R7_10_3_makinohara.pdf

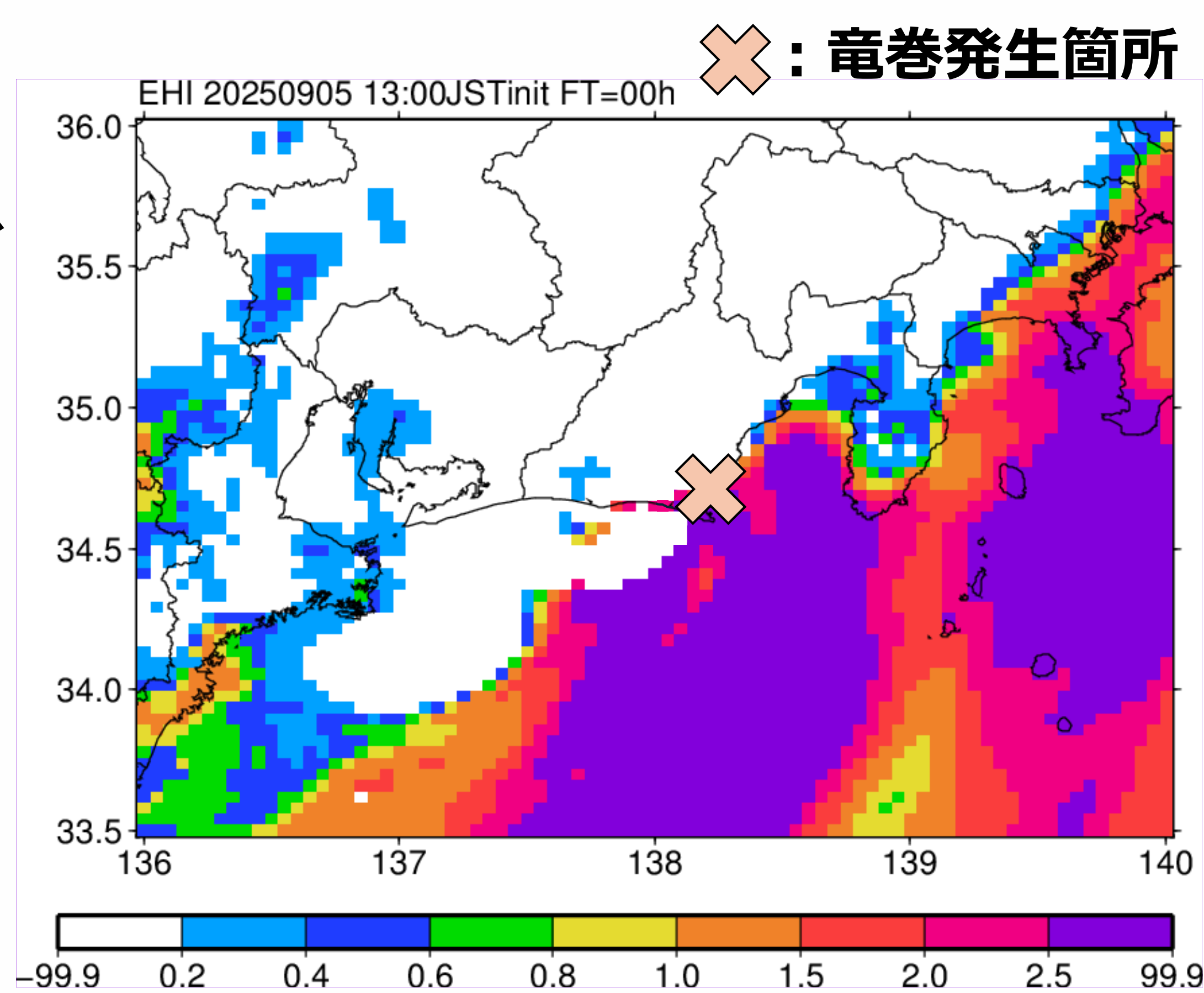
- 突風被害が発生すると、気象庁が現地調査を行い、建物や樹木等の被害状況に加えてレーダーや気象データも解析し、発生した**突風の種類（竜巻・ダウンバースト・ガストフロント等）と強さ（JEFスケール）**を認定することになります。
- 牧之原竜巻についても同様に、気象庁の現地調査の結果、**JEF3クラスの竜巻**であったと認定されました。
- 竜巻と認定された主な根拠は、**移動する渦の目撃証言**が複数得られたことや、**被害の痕跡が帯状に連続して分布**していたことです。
- JEF3と判定された主な根拠の一つとして、写真①に示すような**鉄骨造店舗における外壁材の飛散**が確認されたことが気象庁から公表されています。



牧之原竜巻による被害の分布

以下サイトを参照に作成：国立研究開発法人防災科学技術研究所、2025年9月5日に静岡県牧之原市から吉田町にかけて発生した突風
<https://mizu.bosai.go.jp/wiki2/wiki.cgi?page=2025%7C%AF%9B%E5%6C%FC%A4%CB%0C%5B2%AC%B8%A9%CB%D2%7C%B7%B8%6B%BD%A4%A4%AB%A4%E9%B5%CB%0C%5C%4C%A4%AE%A4%CB%A4%AB%A4%B1%A4%6C%8%AF%0C%B8%A4%B7%A4%BF%6C%7C%9C%B7>

- ・ 牧之原竜巻について、気象庁が提供する**数値予報モデル**を用いて、竜巻発生に関係する**突風関連指数**の解析を実施しました。
- ・ 竜巻は**平均直径100m程度の小規模な現象**であるため、解析には高い時空間解像度を有する**局地モデル（LFM）**を使用しました。
- ・ 突風関連指数にはさまざまな指標が提案されていますが、本検討では竜巻発生ポテンシャルを比較的良好に表現できる**EHI（Energy Helicity Index）**を採用しました。
- ・ 解析結果（右図）からEHIが高い値を示した領域と牧之原竜巻の発生位置がおおむね対応しており、**EHIが竜巻発生環境を捉えている可能性**が示唆されました。



EHI計算結果（2025年9月5日竜巻発生時刻）

- ・ **竜巻の発生メカニズムや発生しやすい環境場の解明**はいまだ十分に進んでいません。本研究は竜巻発生 of 早期警戒に取り組む**挑戦的な研究**ですが、社会的・学術的価値が高く、継続的に取り組んでいきます。

原子力安全技術研究所
地震・津波・防災グループ



竹山 担当 久住 副長 今井 G長