

クリーンエネルギー分野における革新的技術の国際共同研究開発事業／洋上風力発電の導入促進に向けた革新的要素技術の開発
ブレードエロージョン対策のための地上試験標準化の国際共同研究開発

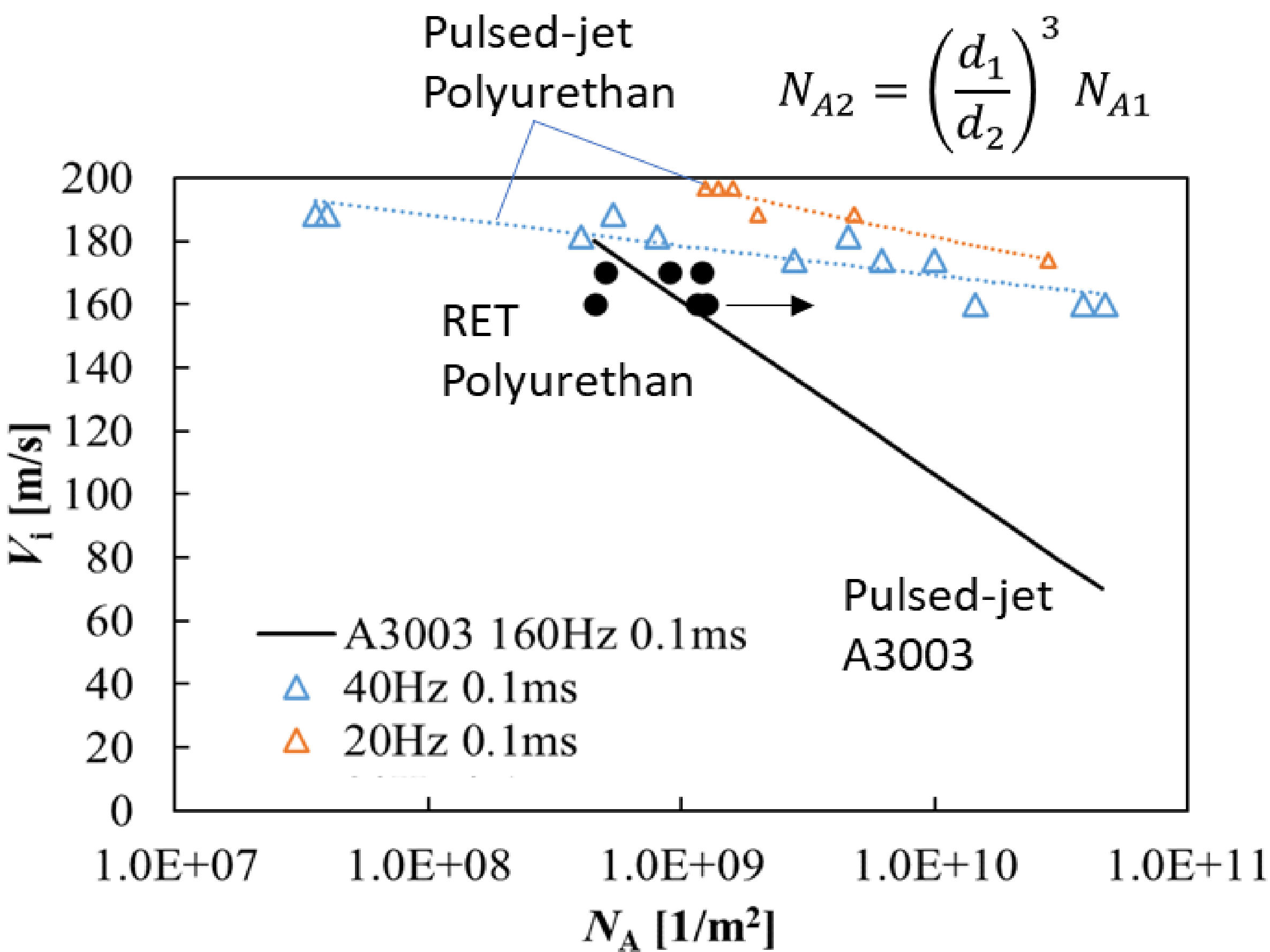
団体名：国立大学法人 新潟大学、国立大学法人 信州大学、国立大学法人 横浜国立大学、国立研究開発法人 産業技術総合研究所
発表日：2026年7月21日

事業の目的・目標

現存する3種のエロージョン地上試験法である回転式、パルス噴流式、ゴムボール式による標準試験片を用いたエロージョン試験の比較により、洋上風車ブレードのエロージョン予測と対策の基礎を確立するとともに、各地上試験に関連する諸問題を実験ならびに数値解析によって明らかにし、試験法の高度化と標準化を行う。

- 1. 標準ブレードⅠ（硬質）、Ⅱ（軟質）を対象にした回転式、パルス噴流式、ゴムボール式（機械式）によるエロージョン初生試験を通して、地上試験の標準化の基礎を確立（地上試験の実用化）
- 2. 地上試験ごとに大きくばらつくV-N曲線の不確かさの原因究明と液膜厚さの影響を考慮したV-N曲線の一致性の向上（V-N曲線の普遍性）
- 3. 地上試験に基づくエロージョン予測法の基礎の確立（次世代エロージョン予測法）

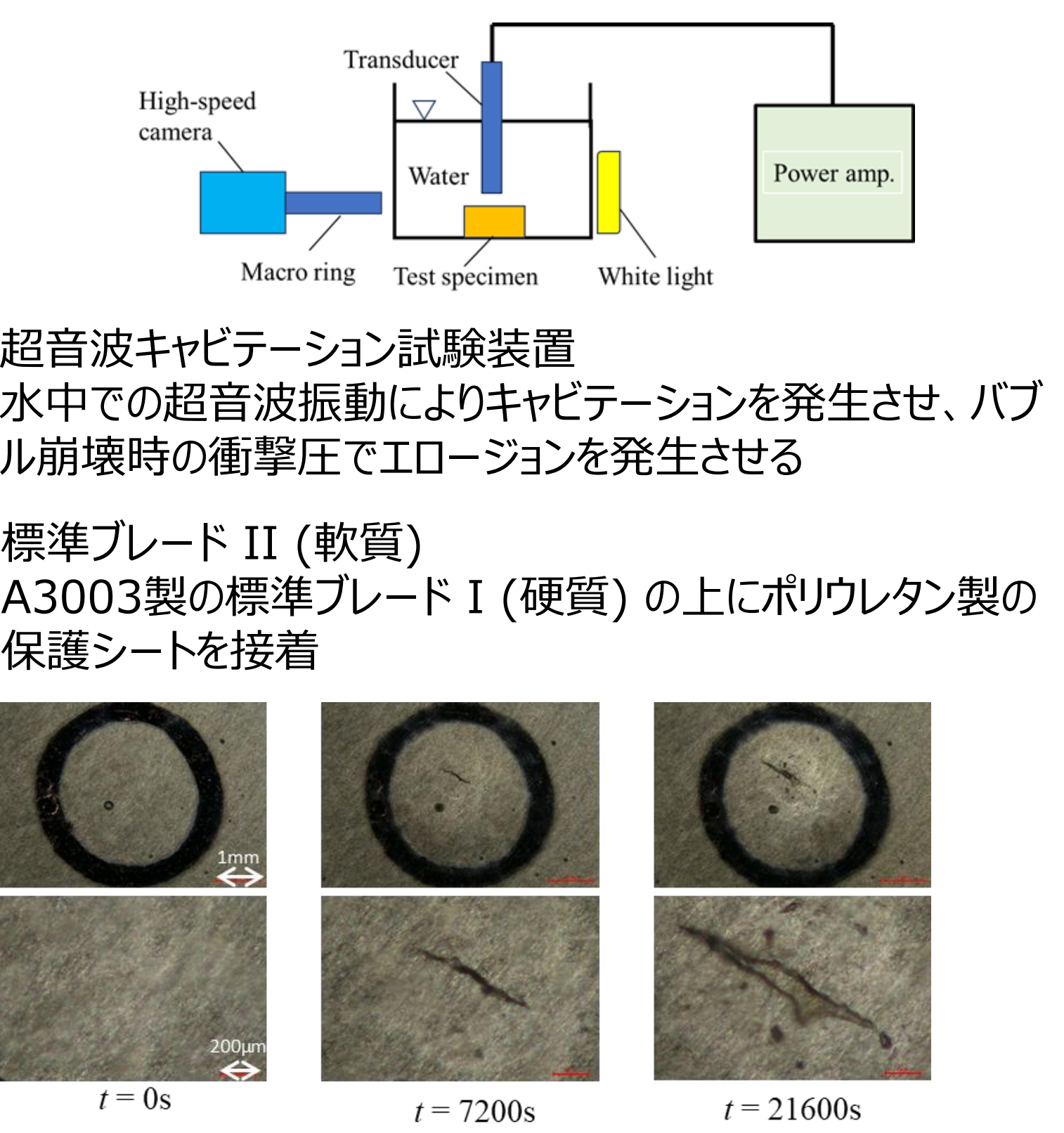
2025年の主な成果



標準ブレードⅡ（軟質）の V-N カーブ

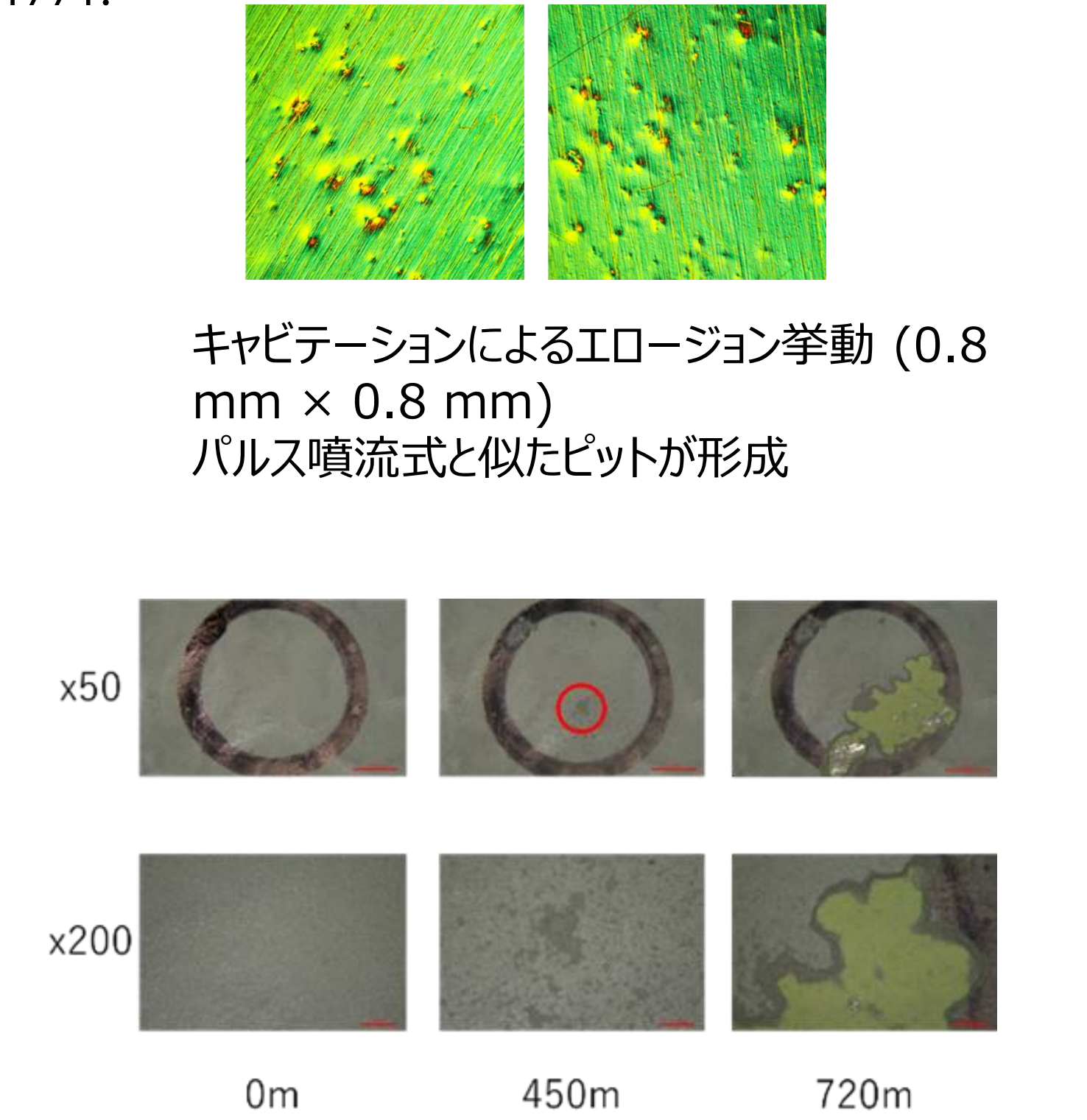
標準ブレードⅡ（軟質）のエロージョン試験を行い、パルス噴流式で高速度域の V-N カーブを取得できたが、回転式では遠心力による保護シート剥離が発生し、接着方法の課題が判明した。
パルス噴流式では、標準ブレードⅠ（硬質）よりも高い衝突速度依存性が見られ、衝突周波数もエロージョン発生に影響する。

標準ブレードⅠ（硬質）に対する超音波キャビテーション試験

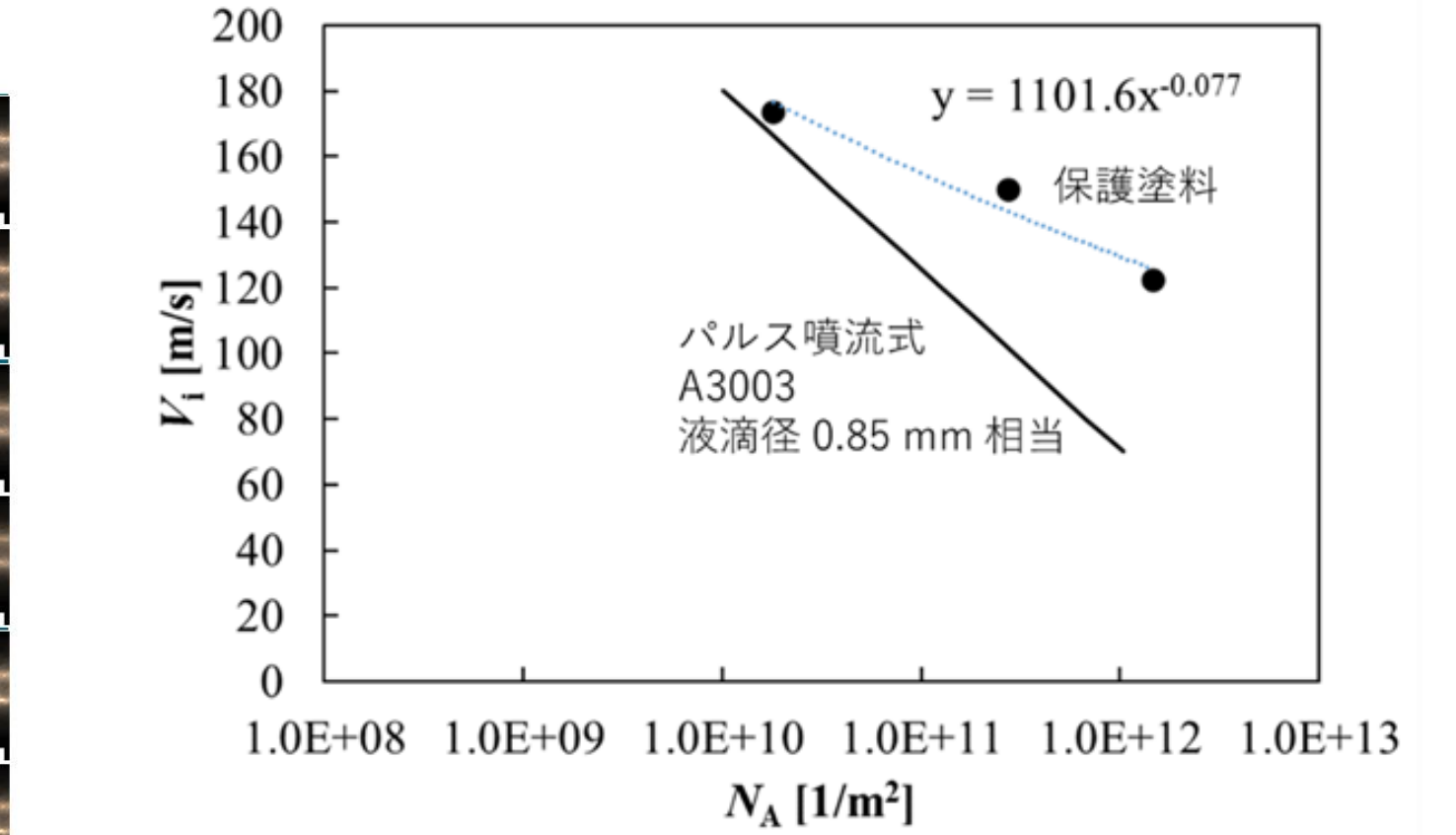


パルス噴流式によるエロージョン試験
一定時間の衝突後にシート状に亀裂が発生、進展し、最終的にはシートが剥離した

Fujisawa, N. (2026). Energies, 19(7), 1771.



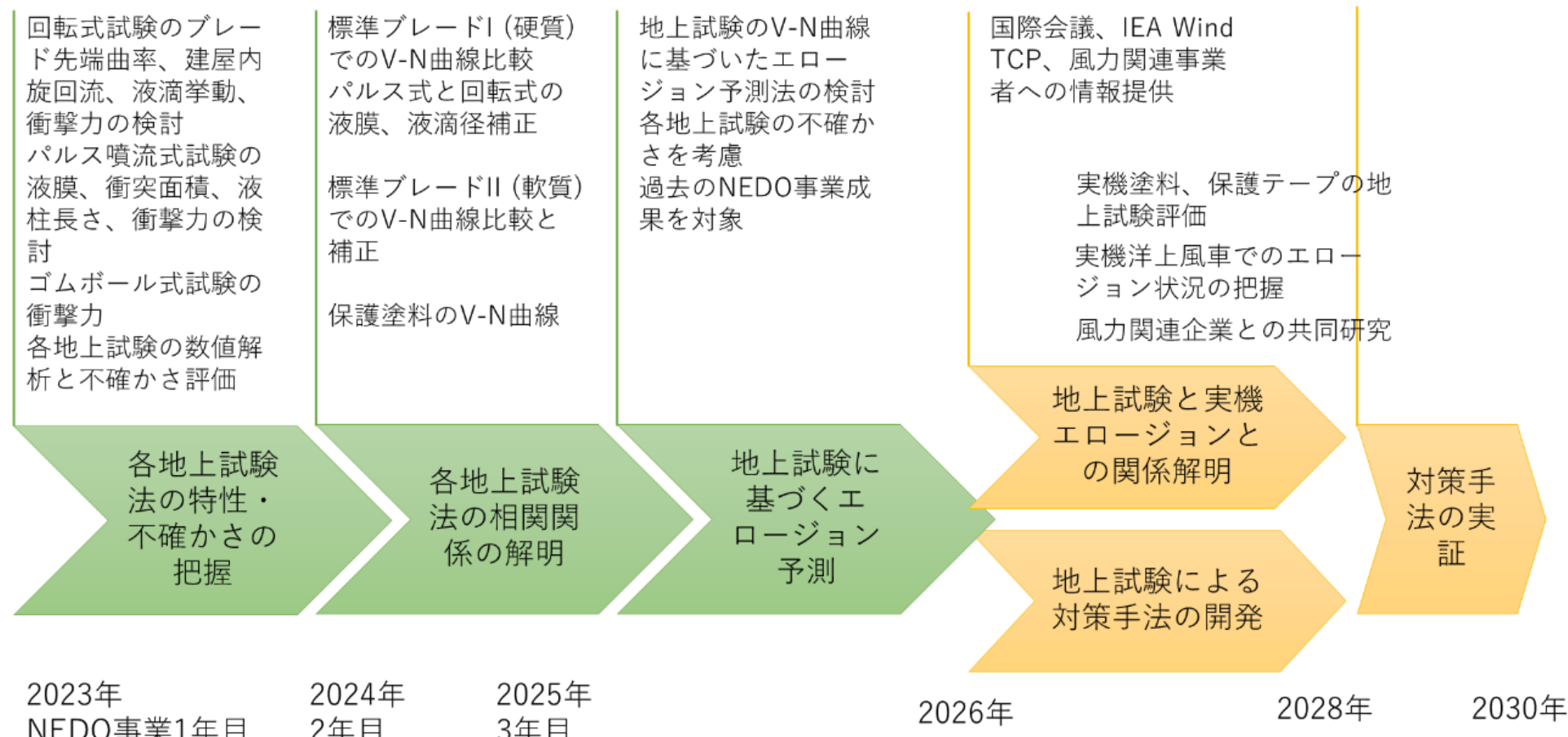
保護塗料（フッ素系）のパルス噴流式によるエロージョン試験
液柱の衝突数の増加に伴い、塗料表面にエロージョンが発生、その後、サイドジェットの効果により広い範囲で塗料が剥離した。



保護塗料のV-Nカーブ
パルス噴流式試験で保護塗料のV-Nカーブを取得した。実機エロージョン予測のためには、低速でのエロージョン試験、実機サイトでの気象データ、紫外線等による劣化影響の評価が必要と判明した。

課題と今後の取組

- 1. 回転式やパルス噴流式試験による加速試験でのエロージョンと実機エロージョンとの対応関係の解明
- 2. 軟質材料のエロージョンメカニズムの解明や気象条件による材料劣化のエロージョンへの影響の解明



実用化・事業化の見通し

- エロージョンの地上試験の標準化に向けて
- 1. IEA Wind Task 46 WP4 において、回転式試験装置間の対応、パルス噴流式など他の試験法との相関を調査するために、同一試験片に対するラウンドロビン試験の実施を継続
 - 2. 軟質材料のエロージョンに対する気象条件による材料劣化の影響に関する調査を計画、また、保護塗料などエロージョン対策手法のさらなる高度化を目指して今後の研究を継続