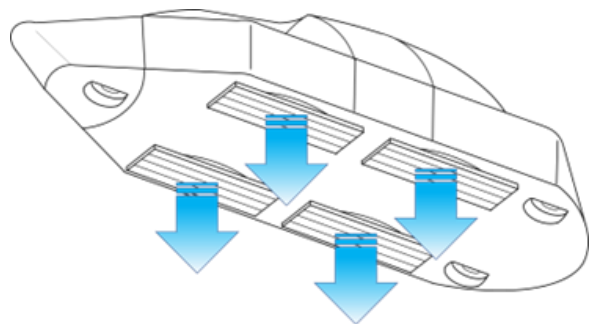


空飛ぶクルマ用の VTOLリフトファンの提案



風と音と熱のテクノロジー

佐伯 尚文
大橋 光太郎
奥 隆夫

―― 目次 ――

1. はじめに
2. 空飛ぶクルマの飛翔
3. 強力コンパクトな浮上ファンの探索
4. おわりに

1. はじめに

●空中移動ドローンは実用域にある。



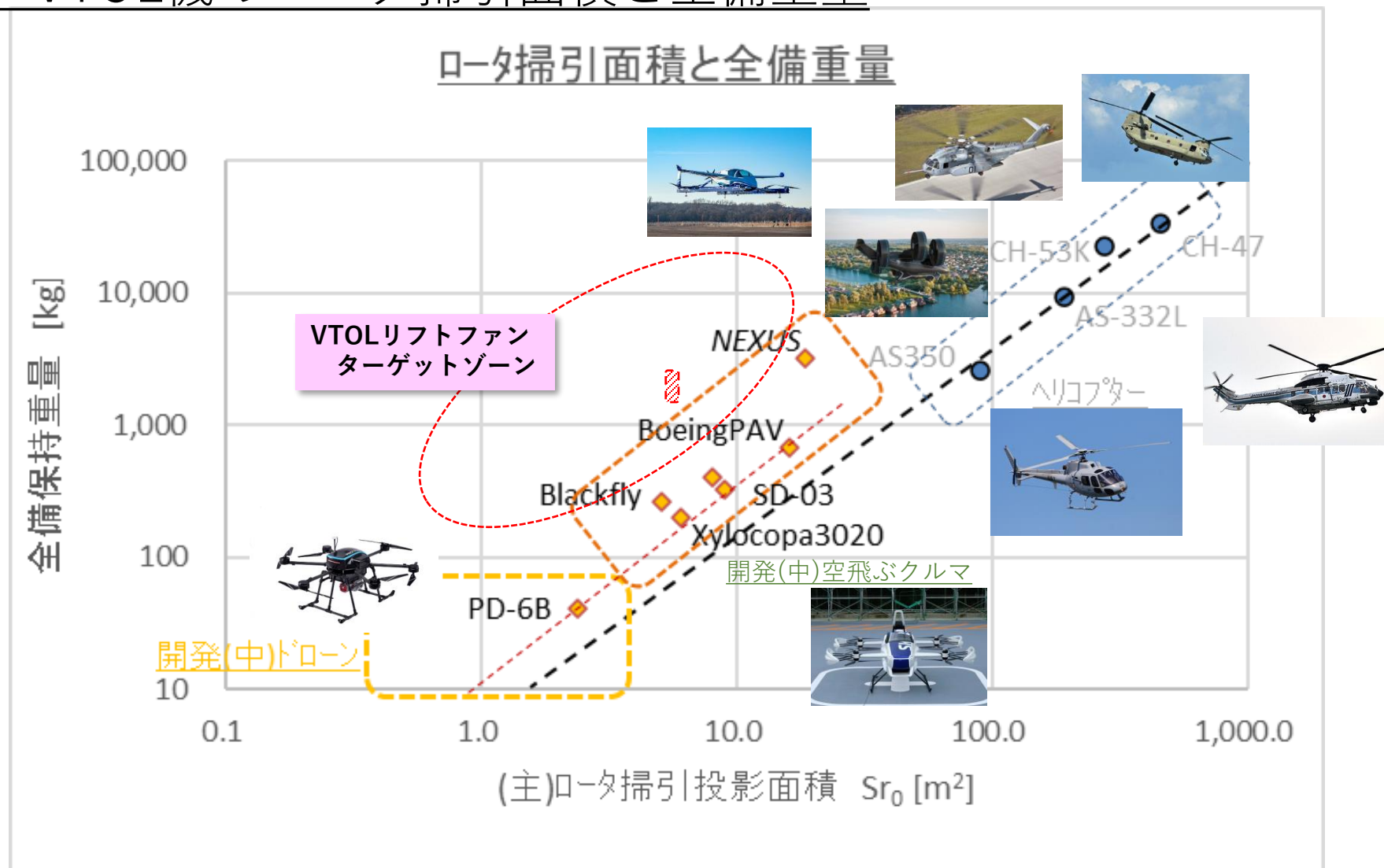
●空飛ぶクルマの開発も進んでいる。



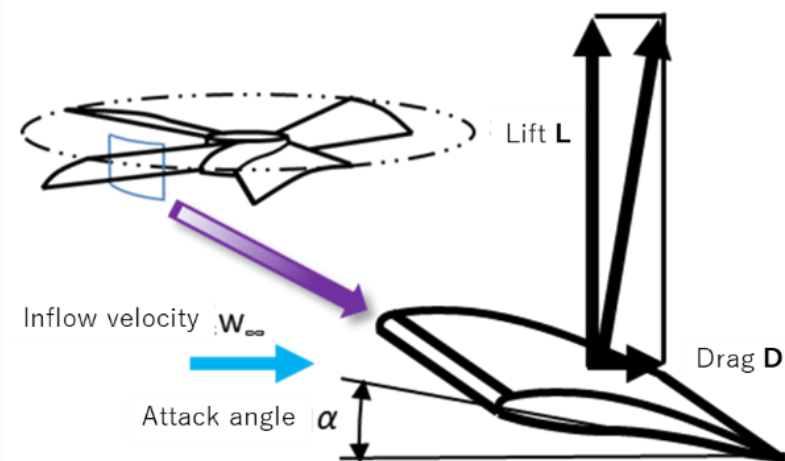
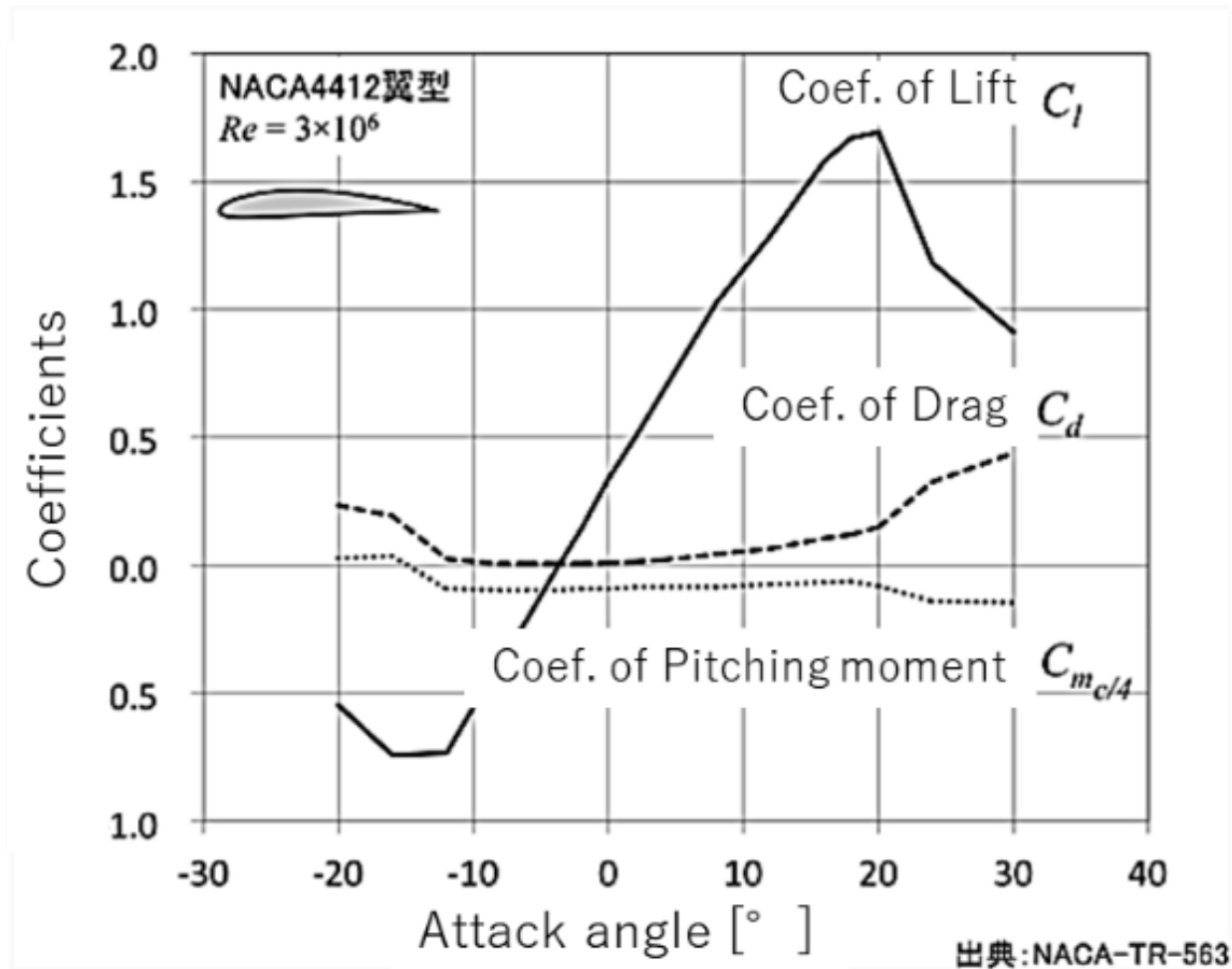
- ・実用化には、機体認証、運用整備等課題山積み。
- ・マルチロータ方式で、移動革命は可能か（！？）。

2. 空飛ぶクルマの飛翔

－ 1) VTOL機のロータ掃引面積と全備重量



－ 2) ロータの揚力

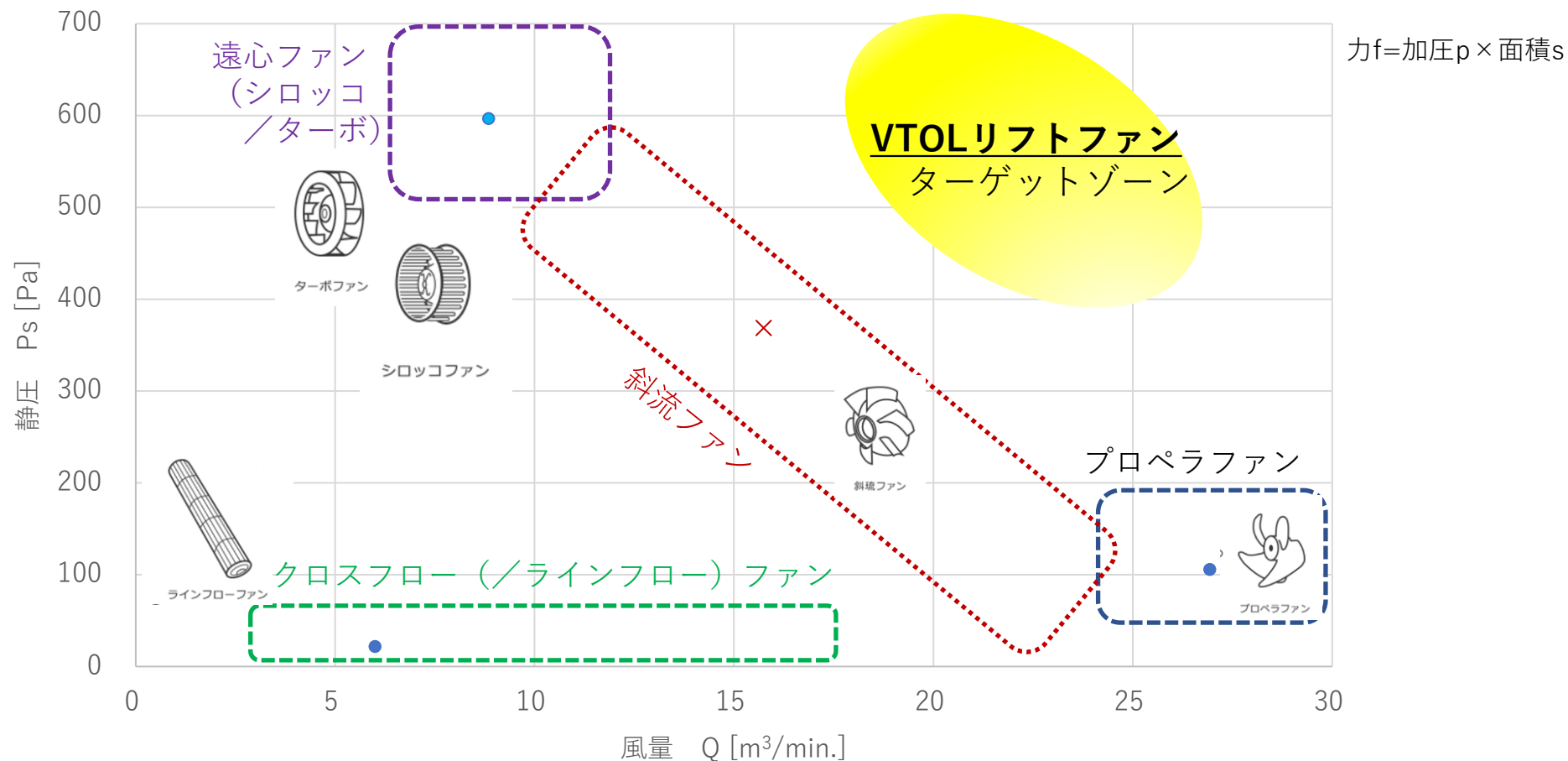


※ロータ先端周速度は音速を越えられない。

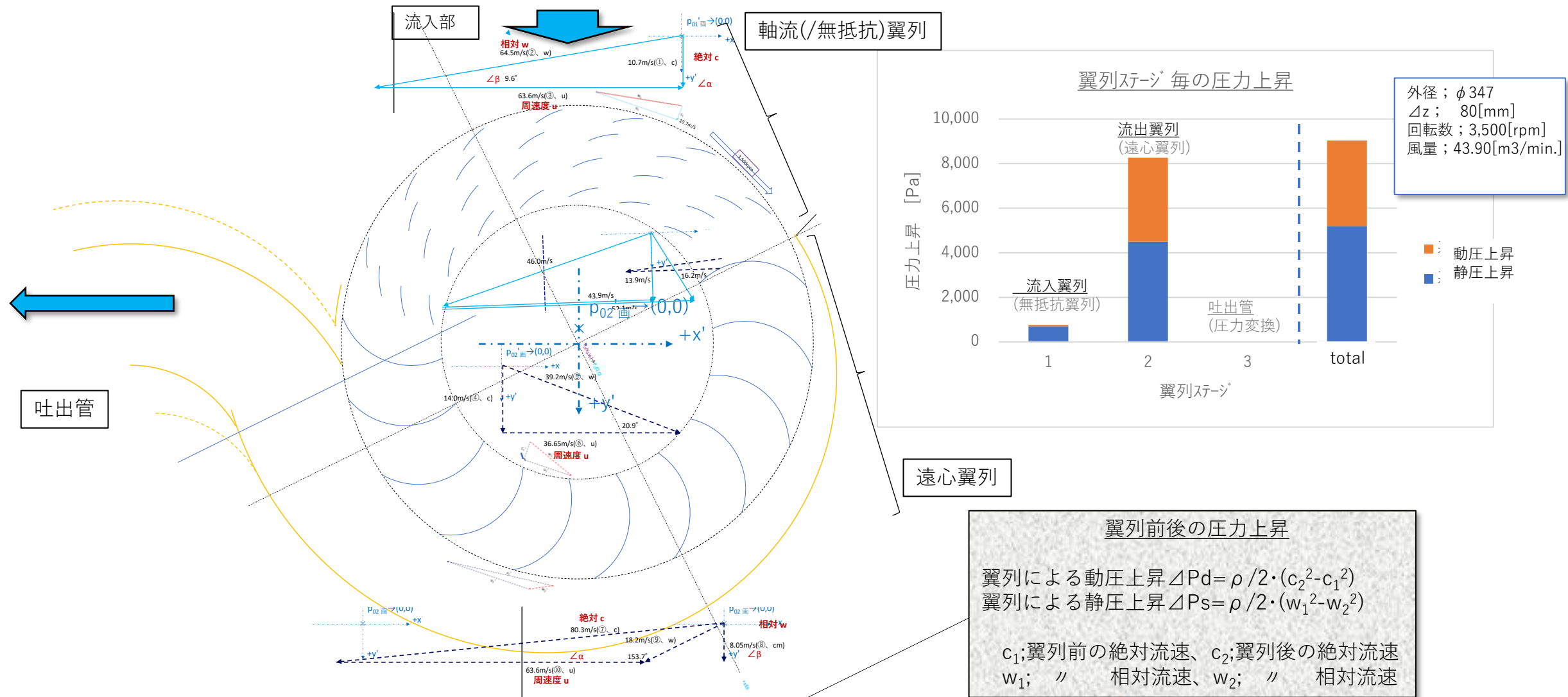
3. 強力コンパクトな浮上ファンの探索

ー 1) 市販送風ファンの風量と発生静圧

ファンのタイプと性能

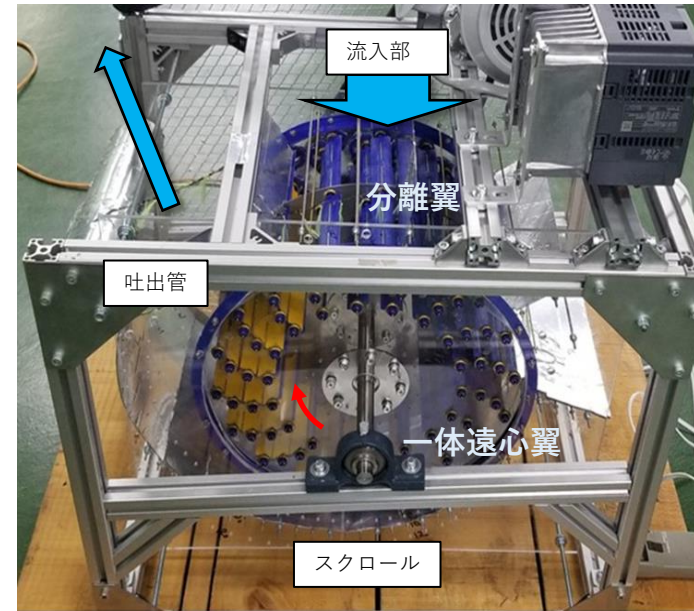
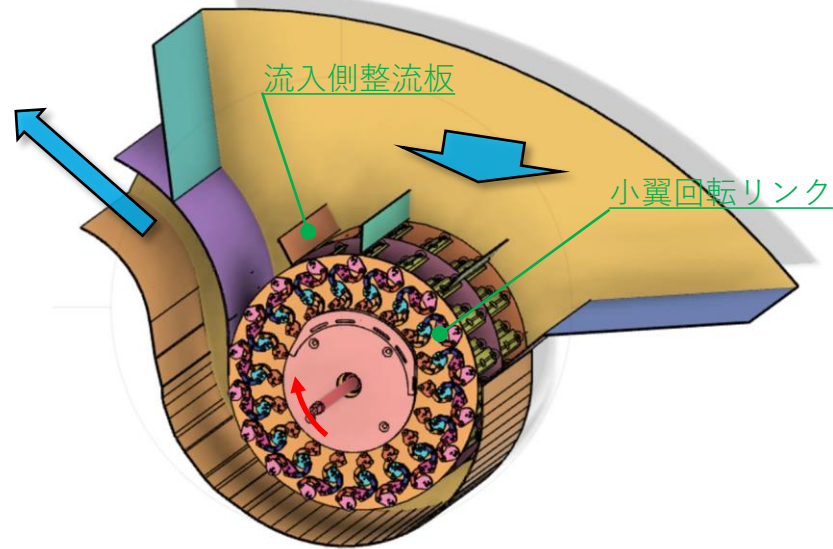


－ 2) 遠心力を駆動源とする革新貫流ファンの提起

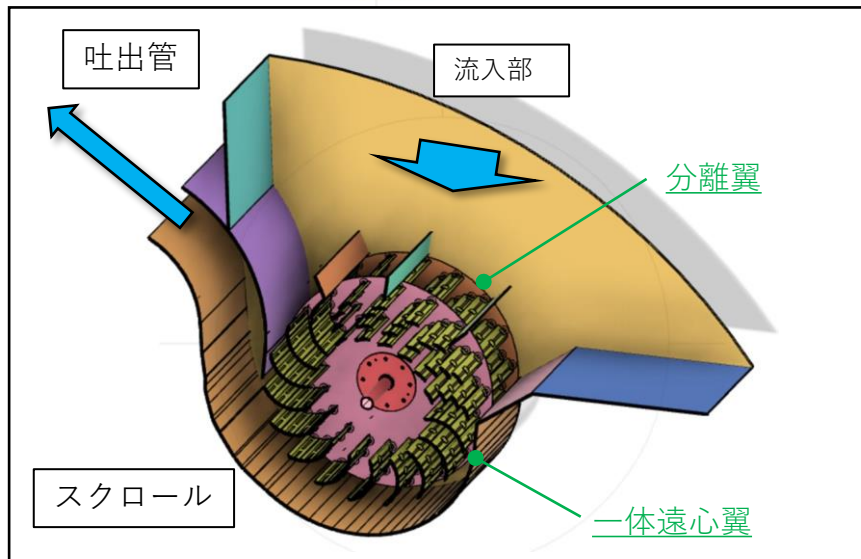
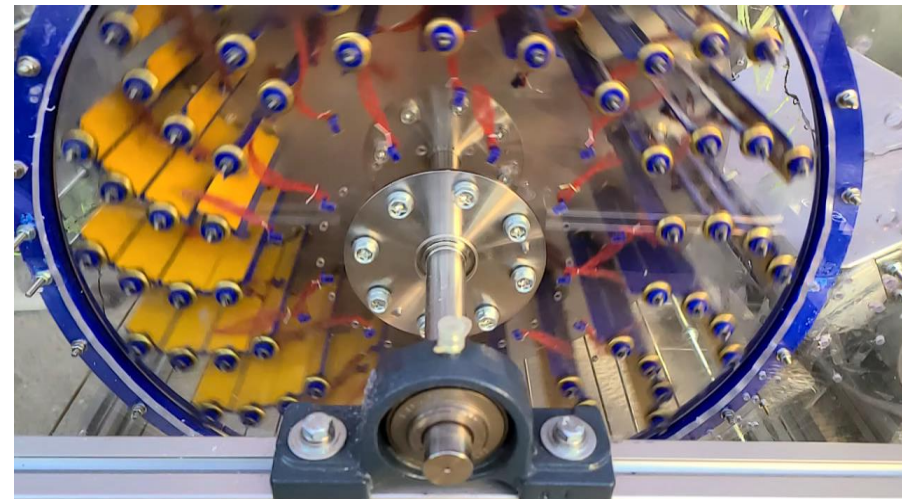


－ 3) 革新貫流ファンの構造

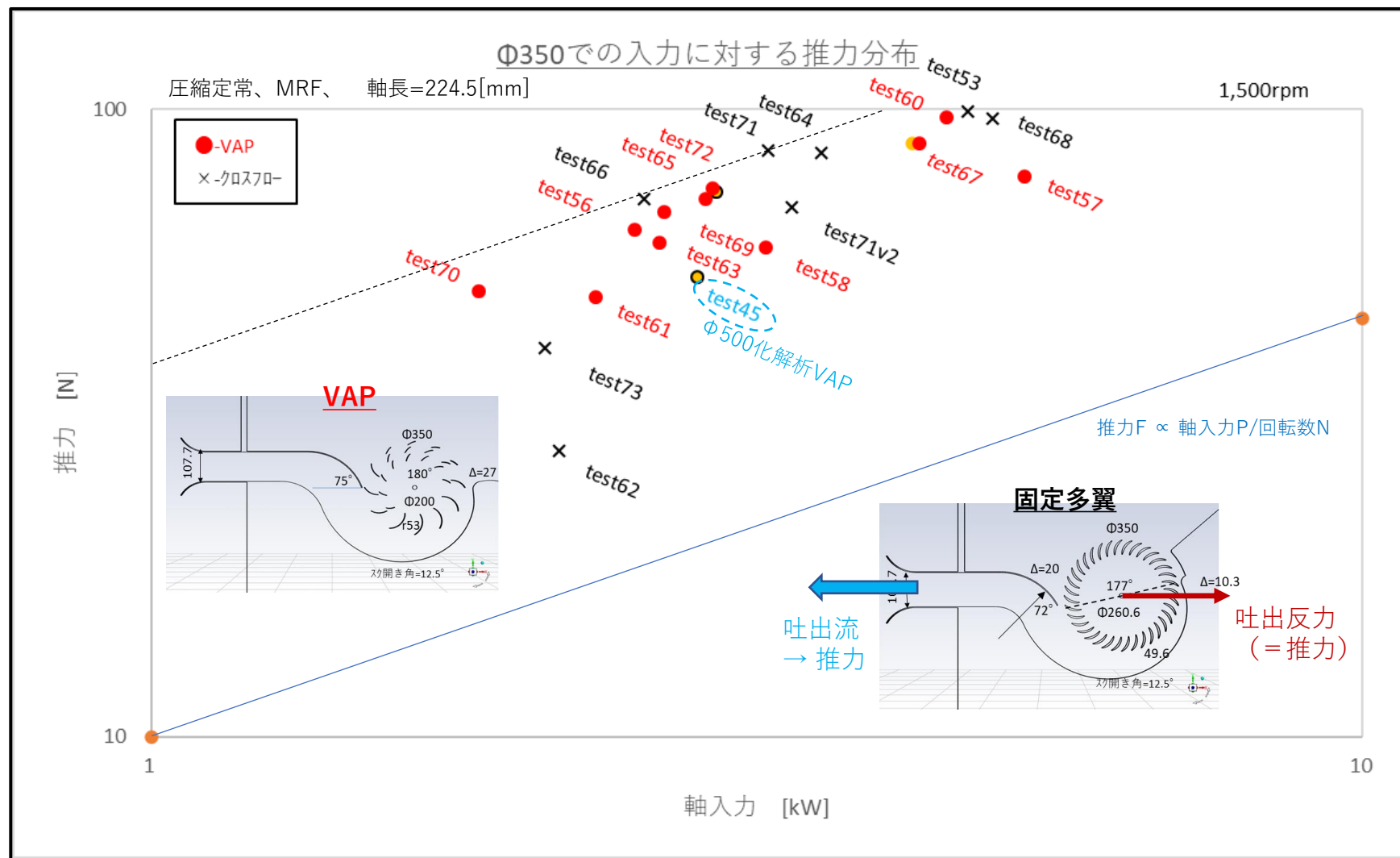
Φ350mm、18枚×4



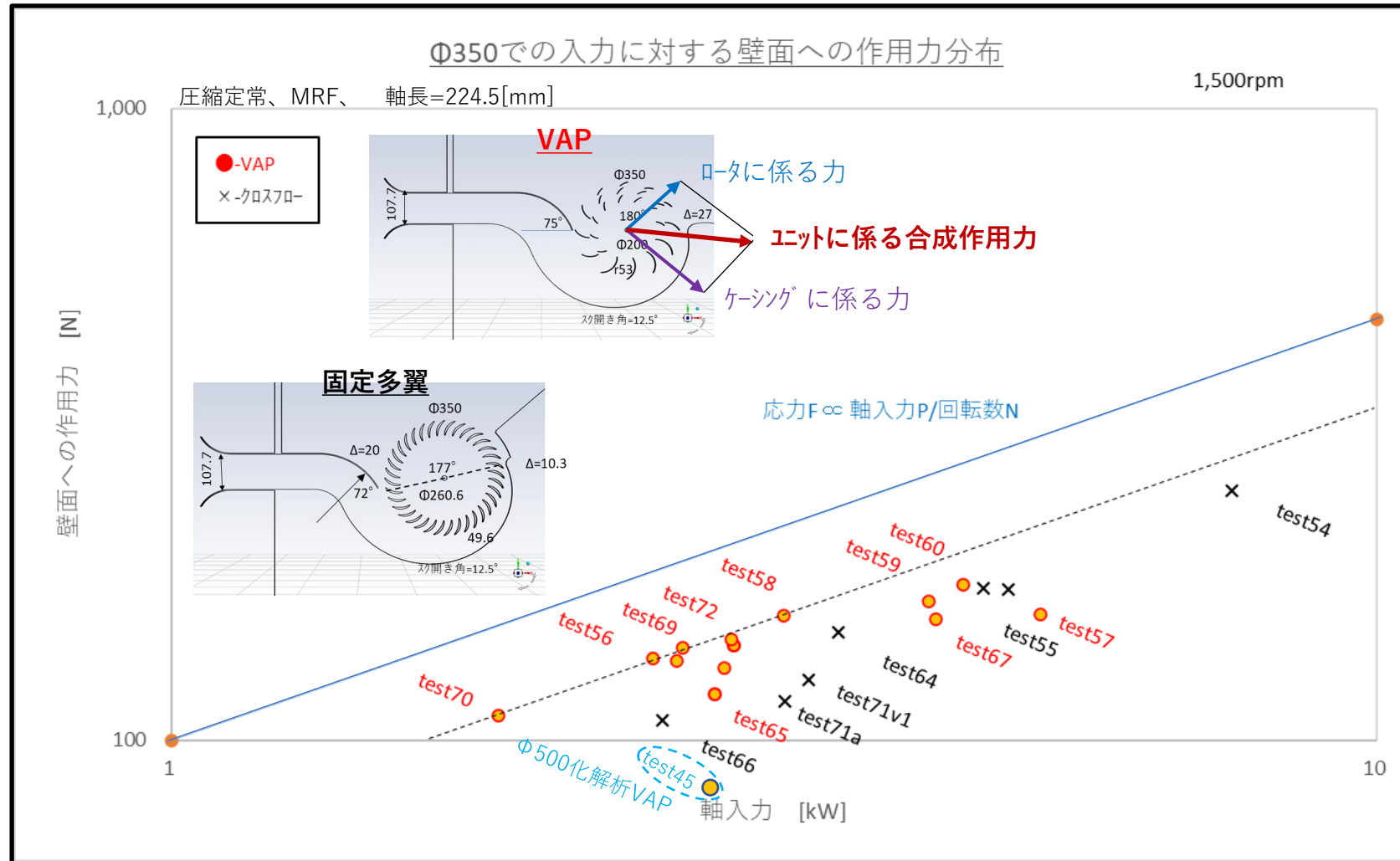
回転数300rpm スローモーション動画



－ 4) CFD結果；軸入力に対する推力分布 (吐出平均風速からの算出値)



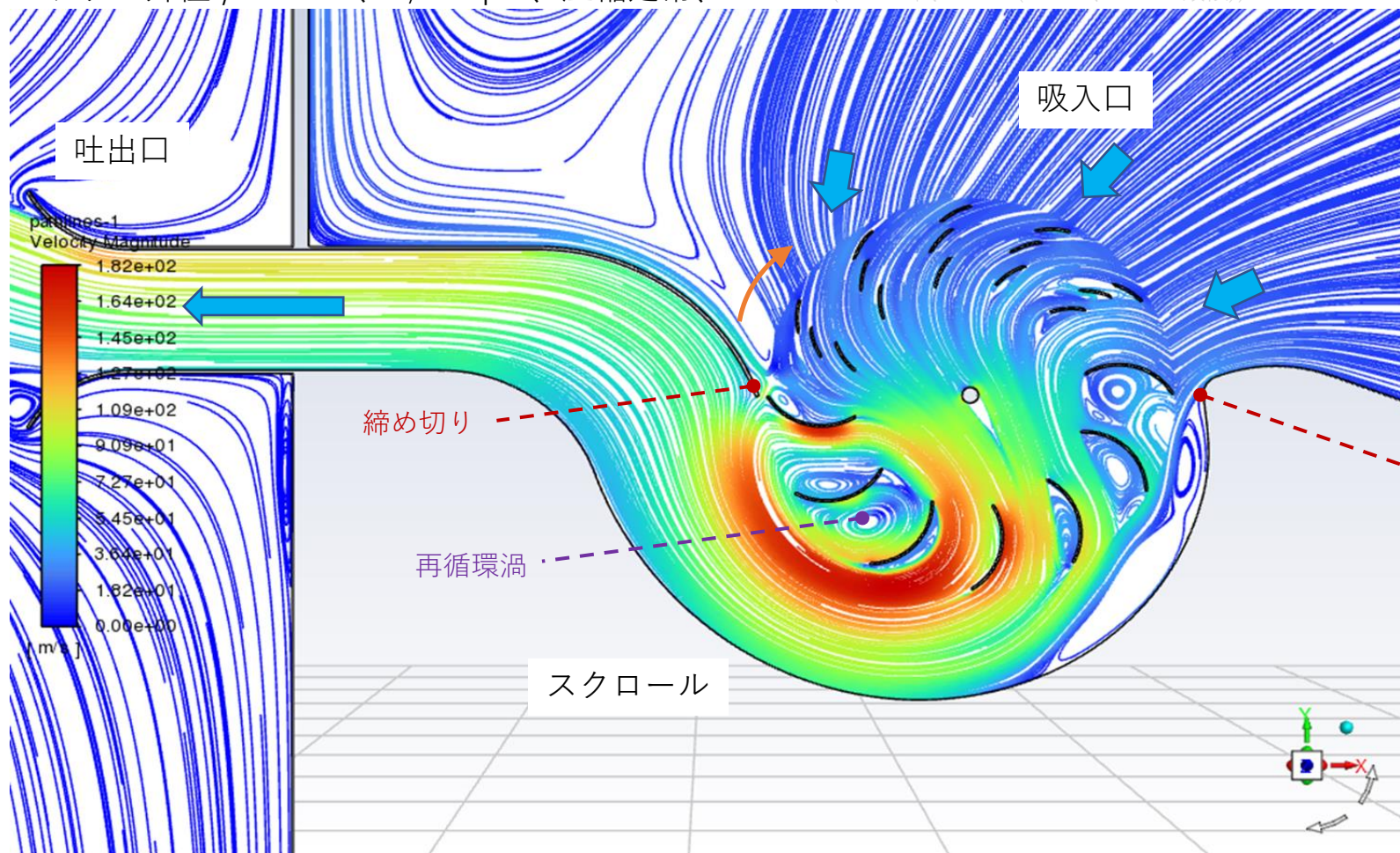
－ 5) CFD結果；軸入力に対する壁面作用力分布 (ロータ+ケーシング)



- ・ 壁面作用力 f
 $\propto$ 回転数 N^2
- ・ 軸入力 P
 $\propto$ 回転数 N^3

ー 6) VTOLリフトファンのCFDによる構造の追い込み

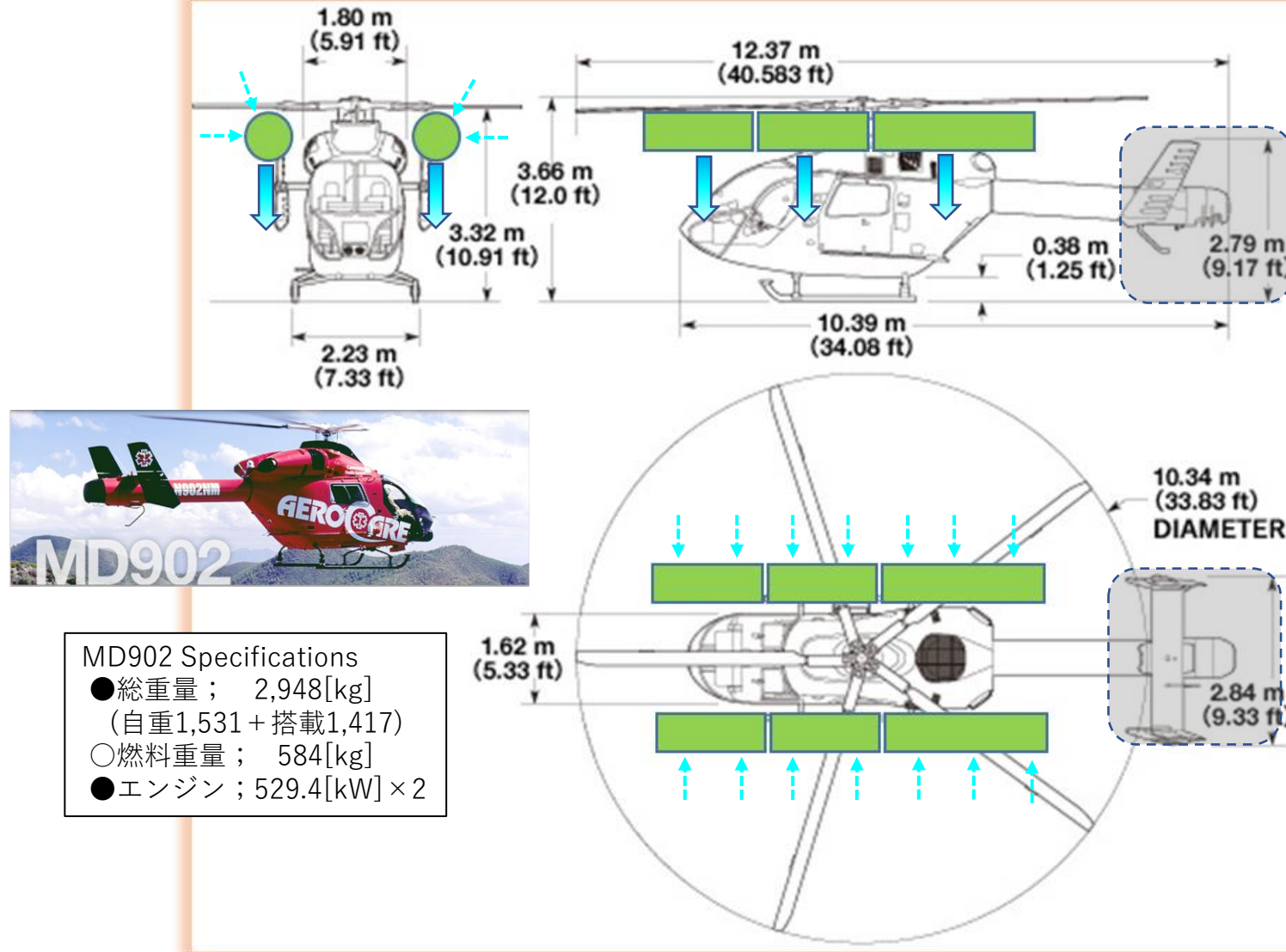
ファン外径 $\phi 500\text{mm}$ 、1,500rpm、圧縮定常、MRF (test50単、 $\phi 350$ (test44、test45類似))



軸長1mでは、

- ・ 推力 1,203 [N]
- ・ ファンとケーシングの
合成作用力 2,132 [N]
- ・ 軸入力 82 [kW]

ー 7) ロータをVTOLリフトファンで換装 (想定)



ユニット作用力計算

$$\Phi 500\text{mm} \times 7\text{m} \times 1,600\text{rpm} \\ \times 2\text{キフトファン(test50)} = 3,758.4[\text{kgf}]$$

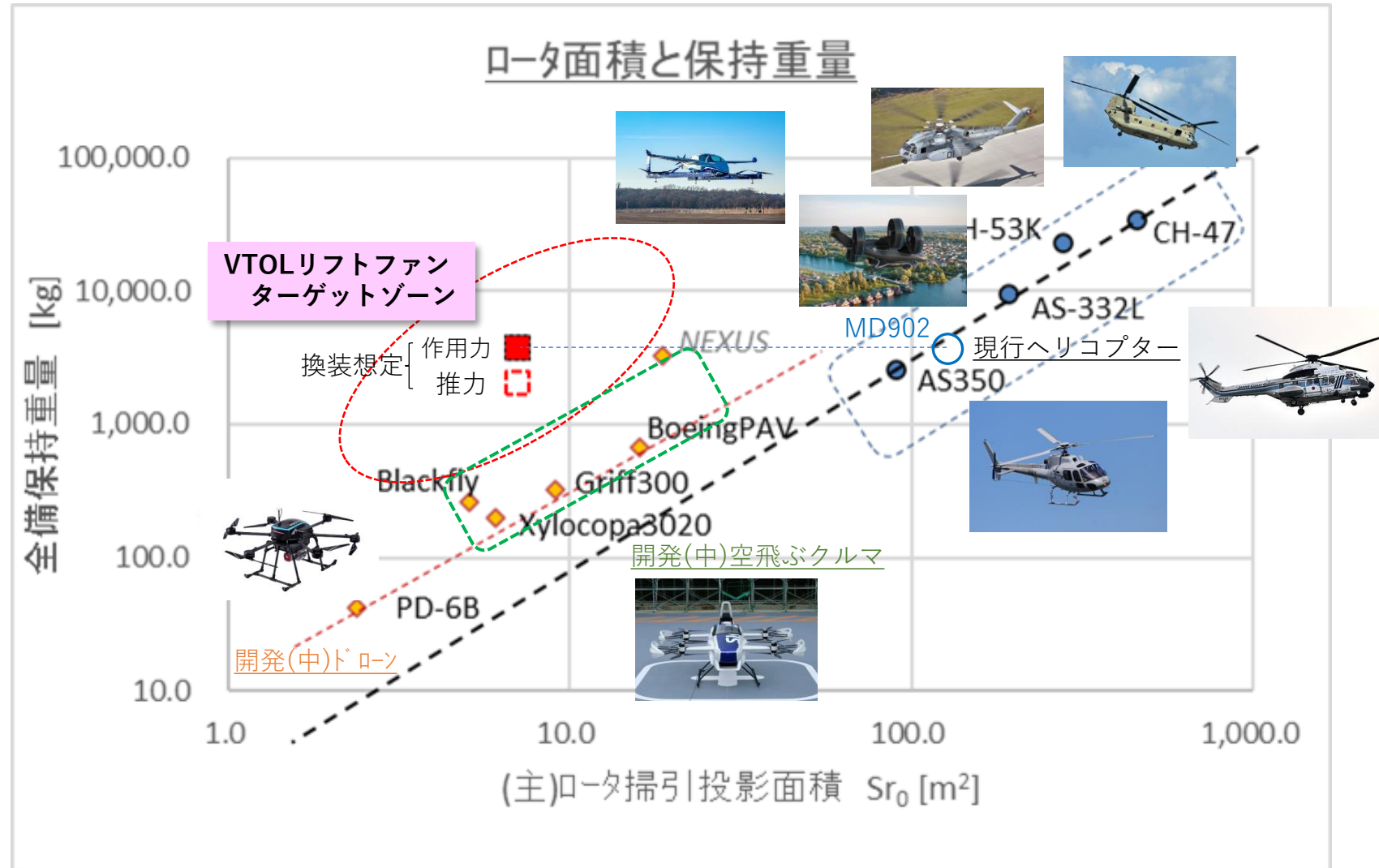
推力計算

$$\Phi 500\text{mm} \times 7\text{m} \times 1,600\text{rpm} \\ \times 2\text{キフトファン(test50)} = 2,059.4[\text{kgf}]$$

軸入力

$$745.5[\text{kW}] \times 2\text{ヶ}$$

－ 8) ロータの置き換え達成点



4. おわりに

- 空飛ぶクルマ用VTOLリフトファンの可能性を示した。
 - ・引き続き、入出力バランスの取れた搭載可能な性能構造の開発を進める。
 - ・従来クロスフローファンタイプは、大学と共同研究に。

△耐久構造の開発等は今後の課題。

