

大型模型用プロペラの風洞試験

木村善行、近藤夏樹(日本飛行機)
奥山政広、中舘正顕、河野敬(JAXA/APG)

Wind Tunnel Test of Propellers for Giant Scale Radio Control Airplanes

Yoshiyuki Kimura , Natsuki Kondo (Nippi corporation)
Masahiro Okuyama , Masaaki Nakadate , Takashi Kohno (JAXA/APG)

概要

災害監視無人機システムで開発していた船体長 12m 程度の小型飛行船では、大型ラジコン用プロペラの適用が考えられた¹⁾。市販品のラジコン用プロペラの特徴は、不明又は入手が難しい。そこでラジコン用プロペラ特性を取得する為、風洞試験を実施した。推力及び反トルクの荷重計測には 6 分力天秤を使用し、軸トルクを直接計測する為にトルク計を使用した。小型飛行船では動力にレシプロエンジンを使用しているが、将来の電動化も考慮して大型ラジコン用電動モータを用いて風洞試験を実施した。ピッチやプロペラ枚数の異なる 3 種類のプロペラ特性及び計測方法の評価について示す。

参考文献

- 1) 奥山政広、中舘正顕、河野 敬 (JAXA) 、木村善行、近藤夏樹 (日本飛行機) 、大型模型用プロペラ特性の取得と利用、第 49 回飛行機シンポジウム講演集 3G3(JSASS- 2011-5238)、2011

大型模型用プロペラの 風洞試験

木村善行、近藤夏樹(日本飛行機)
奥山政広、中舘正顯、河野敬(JAXA/APG)

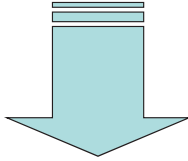
第87回風洞研究会議
2011.11.17-18 MHI大江工場

発表内容

1. 風洞試験背景と目的
2. 試験装置概要
3. 供試体プロペラ
4. 模型用プロペラ特性
5. 駆動部(電動モータ+アンプ)効率
6. トルク計と天秤による反トルク計測の比較
7. まとめ

風洞試験背景と目的

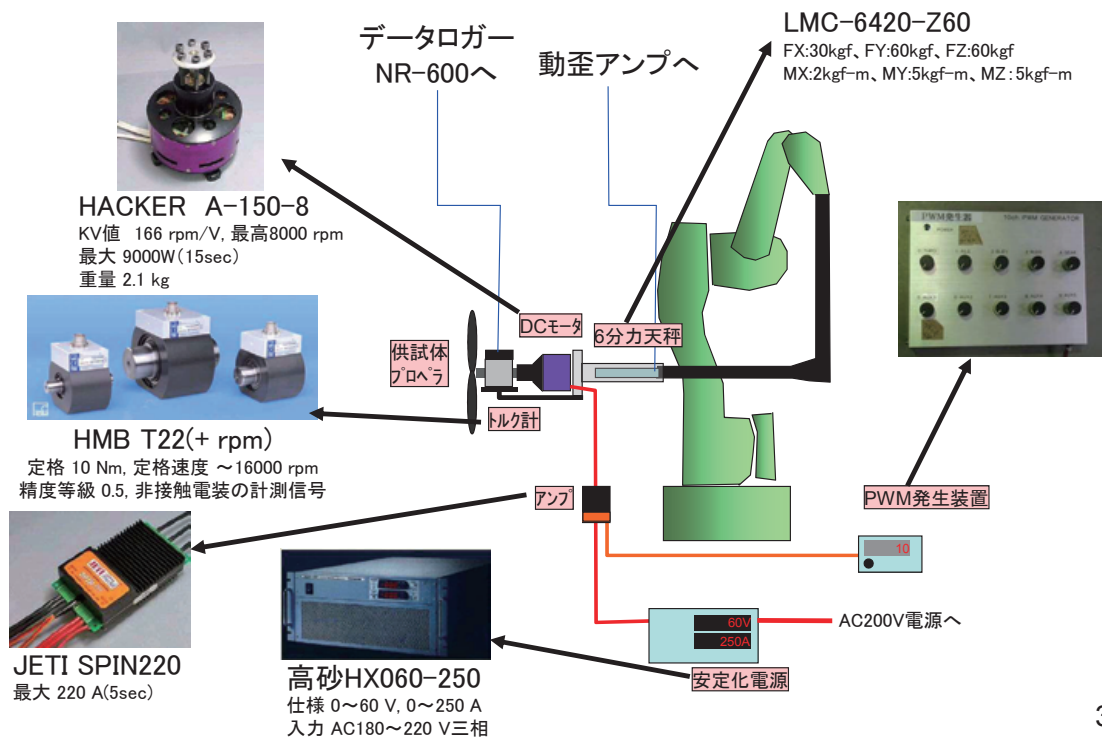
- ・災害監視無人機システムで開発していた船体長12m程度の小型飛行船では、大型模型用プロペラの適用を考えている
- ・市販品の模型用プロペラの特徴は、不明又は入手が難しい



- ・模型用プロペラ特性を取得する為、風洞試験を実施
- ・ピッチやプロペラ枚数の異なる3種類のプロペラ特性及び計測方法の評価について示す。

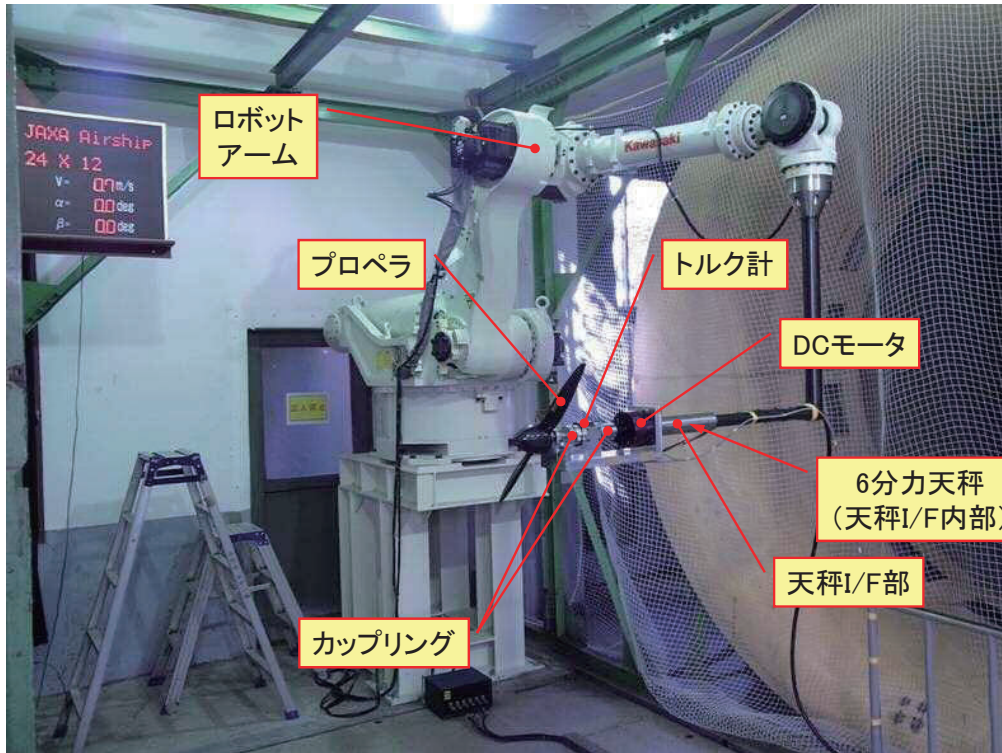
2

試験装置概要



3

試験装置概要(試験状況)



4

供試体プロペラ

MEJZLIK社製(材質:CFRP)



24”D×10”H-2Blade

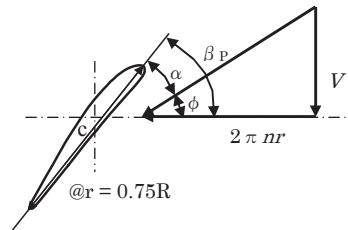


24×12-2B



20×10-3B

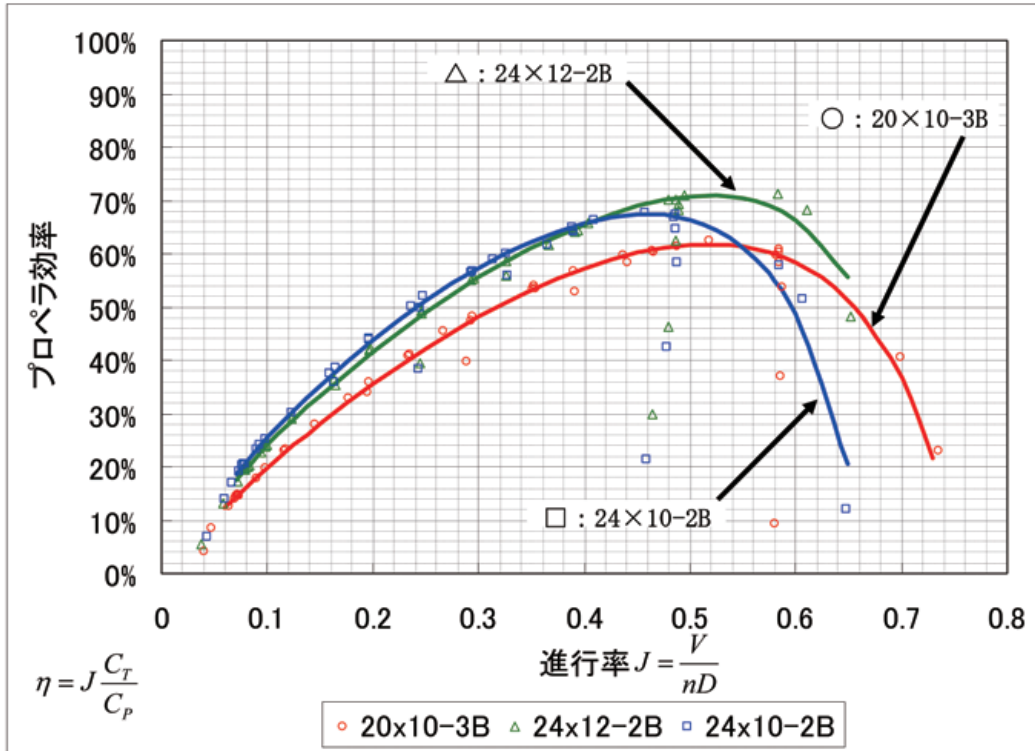
Propeller	D [cm]	H [cm]	B	β_p [deg.]
24×10-2B	61.0	25.4	2	10.0
24×12-2B	61.0	30.5	2	12.0
20×10-3B	50.8	25.4	3	12.0



$$Re = \frac{\sqrt{(2\pi nr)^2 + V^2} c}{\nu} \approx \frac{2\pi nrc}{\nu}$$

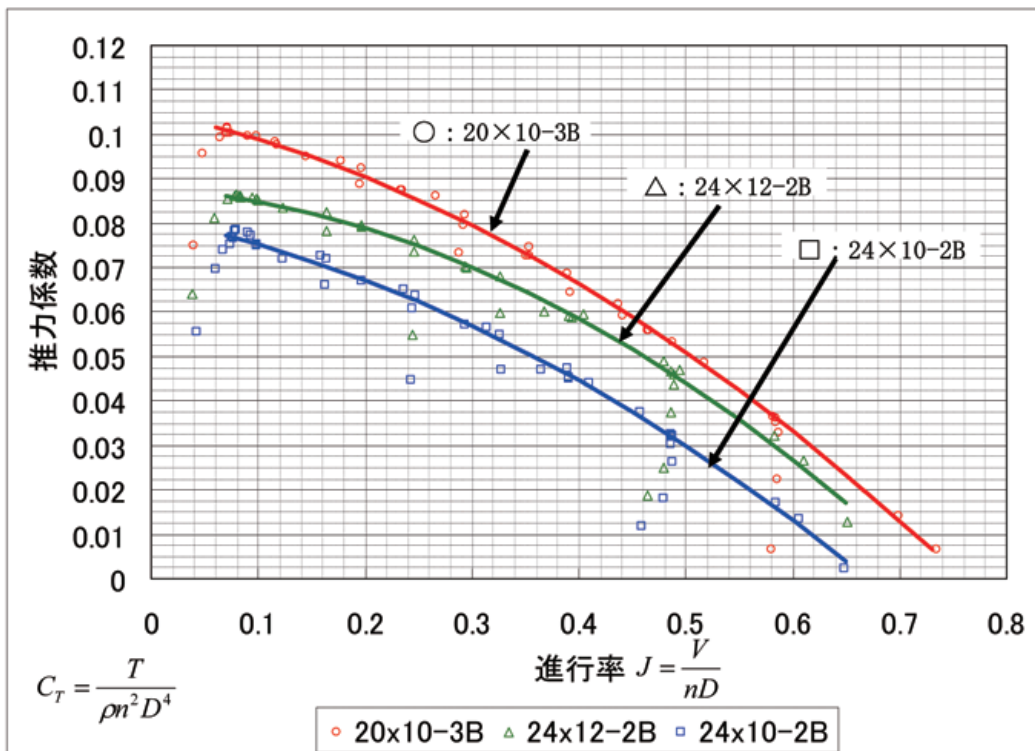
5

模型用プロペラ特性-プロペラ効率



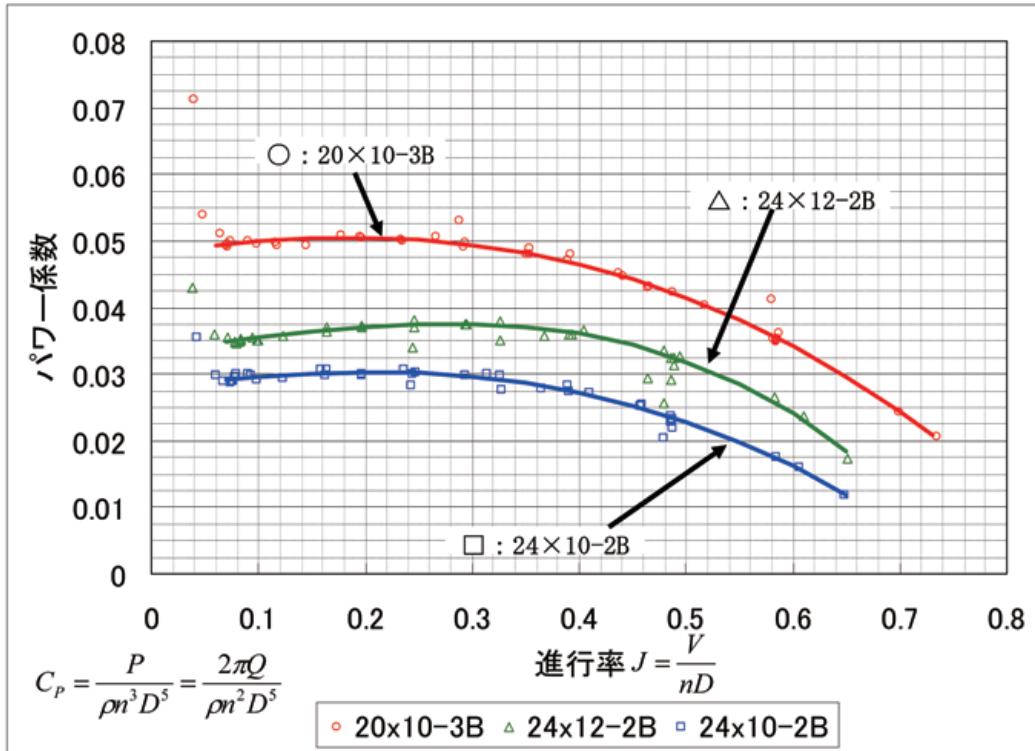
6

模型用プロペラ特性-推力係数



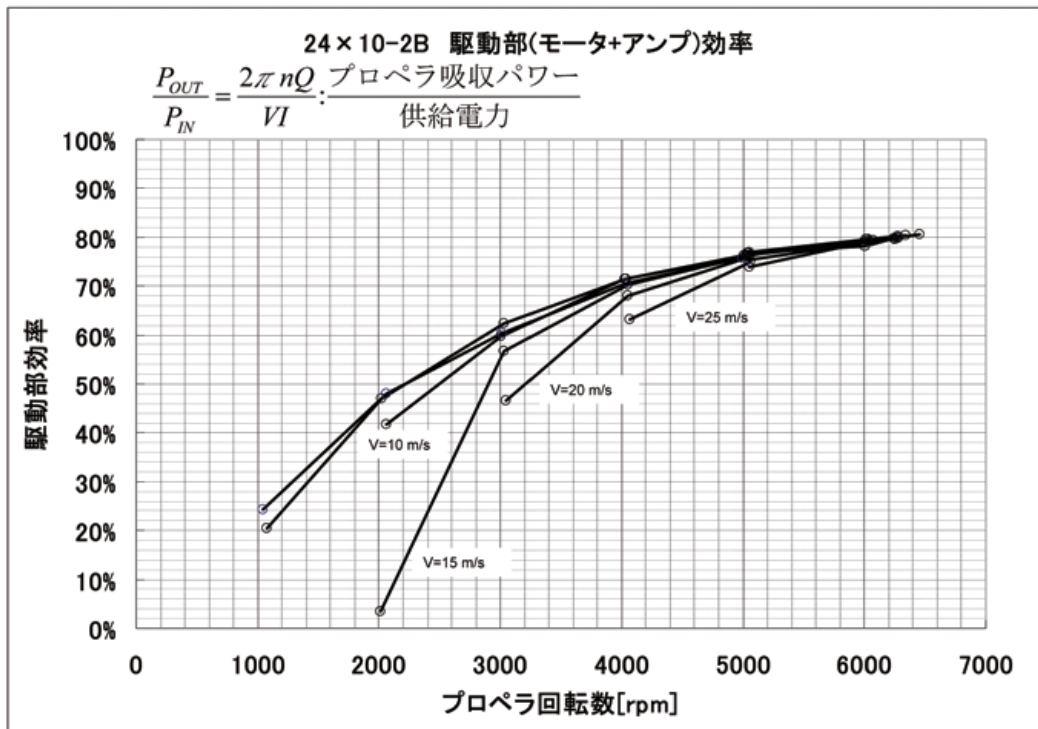
7

模型用プロペラ特性-パワー係数



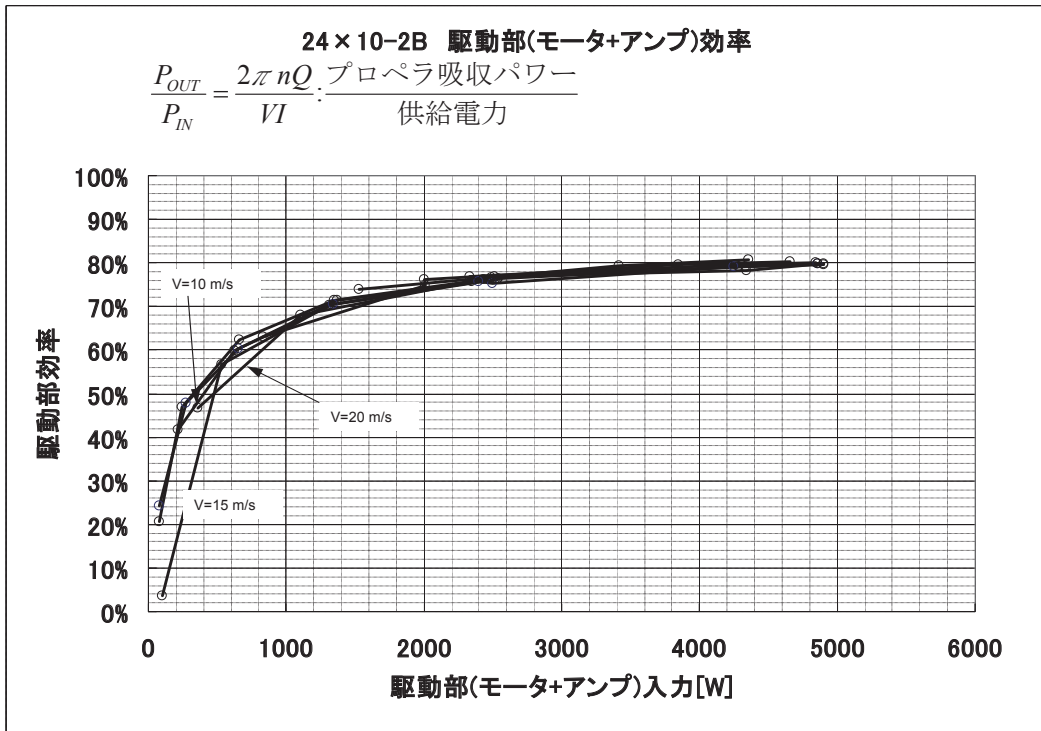
8

駆動部(電動モータ+アンプ)効率



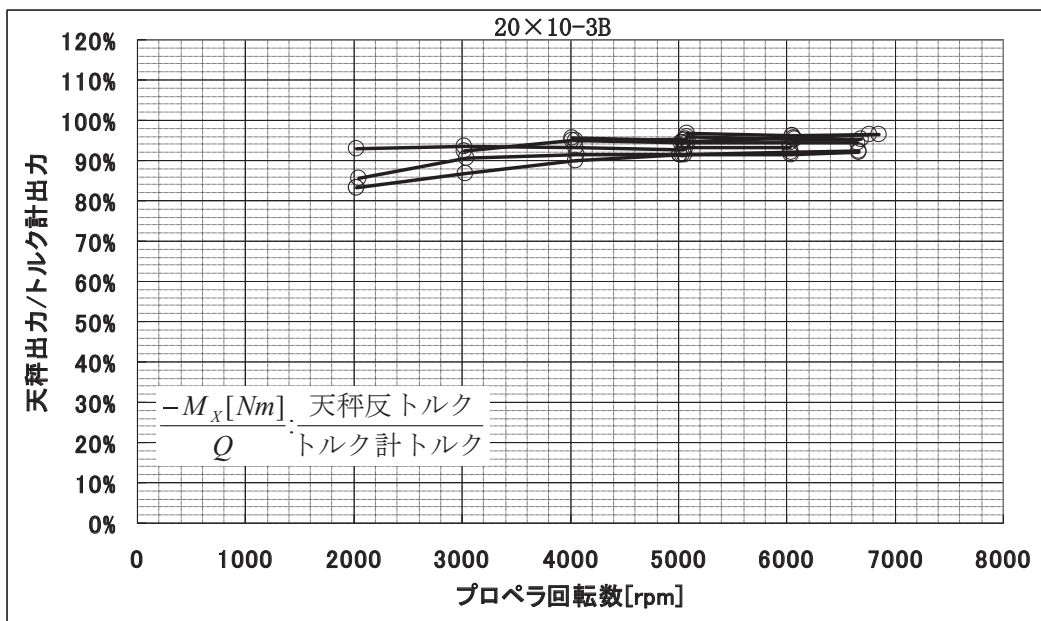
9

駆動部(電動モータ+アンプ)効率



10

トルク計と天秤による反トルク計測の比較



トルク計に対する天秤反トルクの計測値出力割合

11

まとめ

模型用プロペラ特性を取得する為、風洞試験を実施し、以下の特性を取得した。

- ①模型用プロペラのプロペラ効率、推力係数、パワー係数を取得した
- ②回転数に対する、モータ及びアンプによる駆動部効率取得した
- ③トルク計と天秤による反トルク計測値出力を比較した