

LDV によるプロペラ回転中の模型船尾流場計測 —練習船“青雲丸”—

角川 明, 竹子 春弥, 牧野 雅彦

船舶の推進性能を推定するためには、船体あるいはプロペラ単独の性能を求めるだけでなく、船体とプロペラが互いに干渉している状態での性能を求める必要があります。船体とプロペラが干渉しあっている流場を直接計測する手段として LDV (Laser Doppler Velocimeter: レーザドップラ流速計) が使用されています。プロペラが作動中の流場の計測は、5孔ピトー管のように計測する流場そのものにセンサーを挿入する方法では困難ですが、LDV による計測であれば、その早い応答性と流場に無接触で影響を与えないという長所から、より高精度な計測が可能となります。

今回、曳航水槽において模型船を、満載トリム無し状態で曳引車に固定し、作動中のプロペラ前後の船尾流場を LDV により計測し、平均流速分布、および流れの乱れ度の分布を求めました。特にプロペラ回転中の流れでは、流れの乱れ成分の中には船体の伴流による乱れと、回転するプロペラ翼による変動があります。そこでプロペラ翼数に伴う周期的な変動流を求めました。

今回解析したプロペラ直下流の翼端近く (90.5%半径位置) の上下左右4カ所における変動流成分の変動幅および変動流の周期的パターンから判断すると、プロペラボス真上の強い伴流域では、プロペラ翼端渦がプロペラ単独流場よりもプロペラ中心方向へ少し移動して通過していると考えられます。