

## 技術紹介

# エアロギア 21 の開発 / ウェイキコントロールシステム

## AERO GEAR 21 Development - Wake Control System

市川 尚友 Hisatomo Ichikawa 門田 律 Ritsu Kadota  
●舟艇事業部 製品開発室



図1 AEROGEAR-21SP

Within the overall slump in the domestic recreational boating sector in recent years, the enthusiasm that young people in their twenties and thirties have shown toward wakeboarding has been a noticeable exception. Some 35,000 people were wakeboarding in 1995, this population grew to the 300,000 level in 2000; even marinas that are ordinarily deserted in winter are now often seen thronged by groups of young people enjoying themselves on wakeboards.

YMC developed the AERO GEAR 21 as its first boat developed expressly for wakeboarding. The boat is packed with performance, functions and equipment in addition to its distinctive styling; the Wake control system forms the core of its technological side.

### 1 はじめに

近年低迷している国内ボートレジャー分野において、20代から30代の若年層を中心にウエイクボードが盛り上がりを見せている（図2）。1995年に3万5千人だったその人口は2000年には30万人規模にまで増え、通例であれば閑散とする冬季のマリーナでも、ウエイクボードの若者グループだけは活気をもって楽しんでいる姿をよく目にする。

今回ヤマハ発動機(株)としては初めてのウエイクボード専用艇であるエアロギア21を開発した（図1）。本艇にはそのための性能、機能、装備、スタイリングを満載しており、技術面の核となるウェイキコントロールシステム（Wake Control System）を筆頭にそれらの概要を紹介する。



水上版スノーボード。  
ボートによって引っ張ってもらいながら水の上を滑るスポーツ。  
ボートによって造り出される波（ウェイキ）を利用してジャンプ  
やスラロームを行うので、ウェイキの善し悪し＝ボートの性能が  
非常に重要となる。

図2 ウエイクボード

## 2 開発の狙い

ウエイクボードに使用されるボートは、国産では既存のプレジャー艇を部分改良したレベルのものしかなかった。必然的に 500 ～ 700 万円以上もするトップエンド層向けの高価な輸入専用艇ばかりが羨望的になってしまっており、その現況に対して日本のマリンレジャーシーンに合わせた新しいスタンダードとして国産初の専用艇の開発に着手した。以下を開発のポイントに掲げた。

- (1) 一目でウエイクボード専用艇とわかるヤマハらしい洗練されたスタイリング
- (2) 初級者から上級者まで幅広くコントロール対応できるウエイキ (=wake、曳き波) 性能
- (3) 居住性が高く後ろを観やすいデッキレイアウトと、充実した専用装備
- (4) 国内マリン事情（保管形態、荒い海況、低ランニングコスト要求等）への適合
- (5) 若者数名がグループ購入できる 300 万円台前半の割安感のある価格

## 3 ウエイキコントロールシステム

一般のボートや水上スキーではウエイキは小さい方が良いとされるのに対して、ウエイクボードではウエイキで多種のトリッキーな技を楽しむスポーツであることから全く逆の要求がある。ウエイキサイズが大きいことはもちろん、形状がきれいで崩れが少ないことなど、我々の技術ノウハウがほとんど無い課題に取り組むことになった。

これから述べる開発内容は、机上での検討に加え、実機でのプロボダーを含む社内外のスペシャリストによるプリ評価での徹底的な作り込みを経て、商品化できたものである。以下に説明する3つの要素がうまく融合し、ドライバーが意のままに好みのウエイキサイズ、形状をコントロールできるシステムとして機能することになる（図3）。



図3 ウエイキコントロールシステム概念図

### 3.1 基本船型とその改良

性能の基本となる船型（ハルの形状）は、我々の既存艇の様々な船型ストックの中から、市場でのウエイクボードユースで特に評判の高かったFR21のものをベースとした（図4）。この船型を、よりウエイクボードに適したものとすべく、以下の項目に改良を加えた（図5）。



図4 FR-21

- (1) ウエイキに乱れを発生させていた船底左舷後端のウエッジの廃止
- (2) 重荷時の加速性能を向上させるために後部チャイン幅の拡大
- (3) 旋回時、直進時の操縦安定性を向上させるために大型スケグを追加
- (4) 低くシャープな外観フォルムを実現するために船首ステム角度を変更

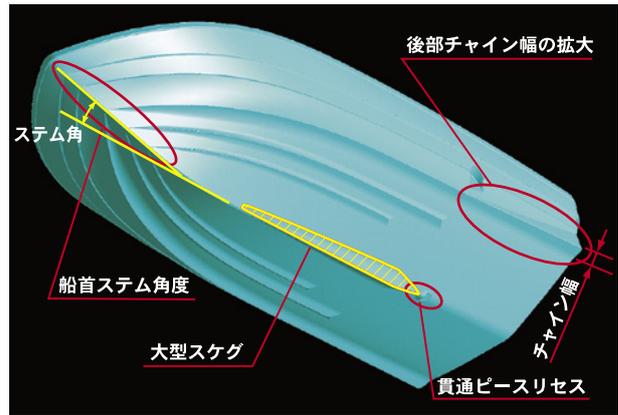


図 5 船型概念図

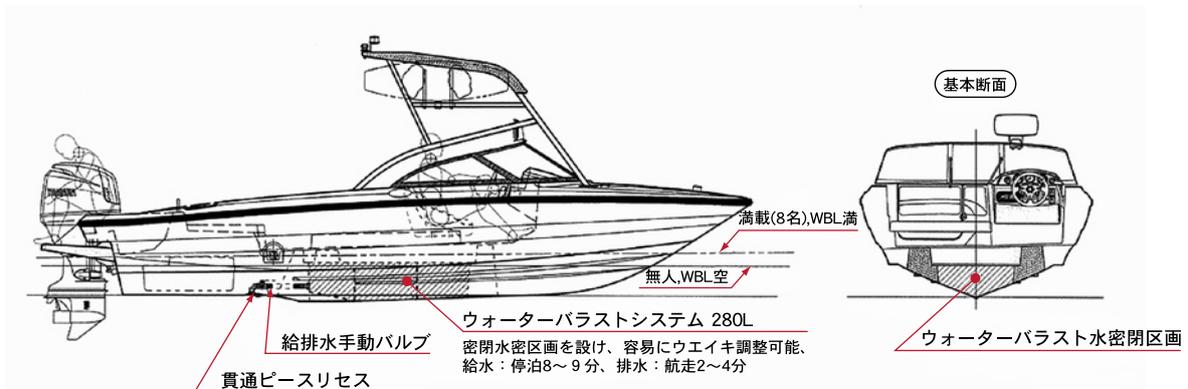


図 6 ウォーターバラスト構造概略図

### 3.2 ウォーターバラストによる排水量のコントロール

ボートの排水量（総重量）は、ウエイキの大きさに直接影響を与える重要なファクターである。一般のボートをウエイクボードに使用する際、ユーザーは毎回ポリタンクで砂や水を積み降ろしするなどして乗員数や技量に応じた排水量の調整を行っていた。しかしその調整量は数百 kg にも及ぶことがあり、大変な重労働であった。輸入艇では電動ポンプを用いて船内の水袋に 200L 程度の海水を給排水するものがあるが、複雑な装置であるが故の信頼性、水袋の収納に大きなスペースを要するなどの短所があり、給排水には各 10 分程度の時間がかかる。

本艇では、船体中央部の床下に船体構造一体の水密閉区画を形成し、低重心かつ高いスペース効率で一般的な釣りボートのイケスの 2～3 倍に相当する 280L の大容量を確保している。この区画はボールバルブと船底貫通ピース等のシンプルな配管部品のみを介して水中へ接続されており、製造過程においては工程内での 2 回の圧力リーク検査と完成時水張り検査の、合計 3 回の厳格な品質管理によりその水密信頼性を確保している（図 6）。

機能面は、静止状態でバルブを開くと 8～9 分で満水となる。貫通ピースの船外側周囲は図 7 の



図 7 貫通ピースのリセス形状（プリ評価での造り込み写真）

ように特殊なリセス形状になっており、走航すると負圧を発生する。排水はこの負圧を利用して行い、20kt (37km/h) 程度の中速域でも3~4分、全速 30kt (56km/h) 前後では2分強の早さで完了できる。

### 3.3 船外機による走航トリムのコントロール

走航時のトリム（ボートを真横から見たときの水面に対する姿勢角度）が変わると、ウェイクの形状が変わる。走航トリムを決めるファクターは主に、重量重心の前後位置、船底滑走面形状、推進力の方向である。これらを任意に変化させればウェイクの形状を調整できることになる。重量重心を変化させるには重い物（バラストや人間）を前後に移動調整するのが早いですが、労力を要する。また輸入専用艇の多くは推進力の方向が変えられない船内機を搭載している。一部には船底滑走面後端に油圧可変フラップを設けてトリムを調整できるものがあるが、非常に高価な装置である。

本艇の推進装置には、後述する様々なメリットも考慮して当社4ストローク 73.6kW (100PS) の船外機 F100AET を採用している。この船外機には標準で油圧チルト機構が装備されており、付加装置を加えることなく推進力の方向を変化させることができる。ドライバーは走航しながら操船席の手元のスイッチで意のままに走航トリムを変え、ウェイクの形状を調整できる。

## 4 デッキレイアウトと専用装備

デッキレイアウトを図8に示す。船外機=非常にコンパクトというメリットを生かして圧倒的に広いスペースを確保し、定員8名がくつろげる居住性を狙っている。輸入専用艇の多くはデッキ中央に巨大なガソリン船内機を搭載しており、それを包むケーシングが居住性を阻害している。最新スペックの輸入艇には通称Vドライブと呼ばれる動力伝達装置を採用してエンジン本体を船体後部にレイアウトしているものもある。格段に居住性が向上しているが、エンジン本体が巨大な分、本艇の広さには及ばない。

上記に加え、本艇では以下のようなウェイクボード向け専用装備を折り込んだ。

- (1) 日除けオーニングを一体折り込みしたスタイリッシュかつ機能的なトーイングゲート
- (2) ドライバーの十分な後方視界を確保する大型バックミラー
- (3) 常用スピード領域の19kt (35km/h) 付近の指針が上を示すオプション2連スピードメータ



図8 デッキレイアウト

- (4) ウェイクボードを履く際に板が安定するように上面形状を湾曲させた大型トランサムステップ
- (5) 長時間の操船をサポートするバケットタイプのドライバーズシートと、風防効果の高いウインドシールド
- (6) 仲間のトリックを観やすいよう後ろ向き、横向きにレイアウトしたゲストシート

## 5 日本のマリン事情への適合

日本での小型ボート保管形態は、欧米で陸上保管が多いのに比較して係留保管が多い。これに対して本艇はフロアを水面より上へレイアウトし、フロア後部側方に排水溝を設けたセルフベ어링（自動排水）を採用した。全高を低く抑えたスタイリングとの両立に相当苦労したが、これにより使用毎に上架する必要のない一般の国産ボート同様の利便性を確保できた。

4ストローク船外機は、前述の油圧チルト機構により水面上へ完全に跳ね上げられることでカキなどの付着を防ぎ、低騒音、低ランニングコストな面とともに、日本の事情によくマッチしている。

輸入艇の多くは、波の少ない湖面での使用を前提に、船首部までシートを配置したいいわゆるパウライダー仕様で、航行区域は平水に限られる。一方、日本では海上での使用が多いため、本艇では万一の際の安全を考慮し、風防前から船首までを甲板で覆ったいわゆるクローズドバウ仕様を採用、航行区域を限定沿海とすることで行動半径を拡げている。

## 6 おわりに

本製品は、2001年3月の発売以来、多くの国内ウェイクボードファンの支持を得、またロー&ワイドなフォルムは2001年秋にグッドデザイン賞を受賞、現在も好調な販売を継続している。

開発にあたっては社内外の多数の方々にご参画いただいたが、特にプロや愛好者の方々のウェイクボードへの愛着と、情熱に満ちたアドバイスには心打たれるものがあった。紙面を借りてここに深く感謝申し上げると共に、微力ながら本艇がウェイクボード文化発展の一助となることを切に願う。

### ●著者



市川 尚友



門田 律