

第55回九州運輸コロキアム プログラム

- ◎ 日 時 平成27年7月19日(日) 13:30 ~ 15:30
- ◎ 会 場 ANAクラウンプラザホテル熊本ニュースカイ 2階 平安
- ◎ 主 催 (公財)九州運輸振興センター 海フェスタくまもと実行委員会
- ◎ 後 援 国土交通省九州運輸局 JR九州
- ◎ スケジュール

13:30 開 会

13:30 ~ 13:35 主催者挨拶 (公財)九州運輸振興センター
会 長 田 中 浩 二

13:35 ~ 13:40 来賓挨拶 九州運輸局
次 長 久 保 田 秀 夫 様

13:40 ~ 15:30 講 演
テ ー マ 世界初の超細長双胴船(SSTH)誕生と就航の現状
~海上交通の高速化が新たな需要を創出~

講 師

第1部 熊本フェリー(株)代表取締役社長(九州旅客船協会連合会副会長)
井 手 雅 夫 氏

第2部 社会システムデザイン(株)代表取締役社長/東京大学名誉教授
宮 田 秀 明 氏

自由討論

15:30 閉 会

第 1 部

井手 雅夫(いで まさお)氏のプロフィール

1957年生 熊本県出身

熊本県立熊本高校卒業 慶応義塾大学経済学部卒業

1981年4月日本石油(株)入社(現在のJX)、1991年3月日本石油(株)社長室、1995年10月同社退社、1995年10月熊本フェリー(株)常務取締役、2001年6月熊本フェリー(株)代表取締役社長、2007年10月熊本フェリー(株)取締役、2014年12月熊本フェリー(株)代表取締役社長 現在に至る

2007年5月熊本旅客船協会会長(現在に至る)、2008年5月九州旅客船協会連合会副会長(現在に至る)、2008年5月日本旅客船協会理事・運営委員(現在に至る)、2011年6月くまもとファズ(株)取締役

(現在に至る)

第 2 部

宮田秀明(みやた ひであき)氏のプロフィール

1948年生 愛媛県出身

愛光高校卒業 東京大学工学部卒業

1972年4月IHI(株)入社、1977年3月同社退社、1977年4月東京大学工学部船舶工学科助手、1979年同助教授、1994年同教授、2012年3月定年退職、2012年6月東京大学名誉教授、2012年4月社会システムデザイン(株)代表取締役社長 現在に至る

他に(社)二次電池社会システム研究会代表理事、(社)東日本未来都市研究会代表理事、2014年8月アスクル(株)取締役、2011年度学士院賞、恩賜賞受賞

第1部

世界初の超細長双胴船(SSTH)誕生と就航の現状
～海上交通の高速化が新たな需要を創出～

熊本フェリー株式会社 代表取締役社長
(九州旅客船協会連合会副会長)
井手 雅夫



日時 平成27年7月19日(日)
場所 ANAクラウンプラザホテル
熊本ニュースカイ

主催 (公財)九州運輸振興センター
海フェスタくまもと実行委員会
助成 日本財団
後援 国土交通省九州運輸局 JR九州

熊本フェリーの井手と申します。
本日は世界初の超細長双胴船(SSTH)についてお話をさせていただきます。

超細長双胴船の高速カーフェリー「オーシャンアロー」は、熊本と島原間の21kmを約30分で結び、運航を開始して17年になります。(資料1)
「オーシャンアロー」は、3泊4泊の行程の中で、陸路だけでは無く船旅も楽しむことが出来る、全国各地では体験出来ないクルーズを含むコースとして、運航当初から外国のお客様にも多く乗船頂いています。
「九州横断クルーズ」というネーミングは、実を言えば海外のエージェンツの方から発信して頂きました。それ以降、オーシャンアローを「九州横断クルーズ」としてご紹介させて頂いています。

本日は先ず、「オーシャンアロー」のコンセプト、次にターゲットの絞り込み、そして高速化がもたらした、今後もたらず新たな需要、最後に高速テクノロジーの選定についてお話をさせていただきます。

1 オーシャンアローのコンセプト

「モーダルシフトの推進」
当社は熊本港が平成5年に開港したのを機に設立した新規の会社です。

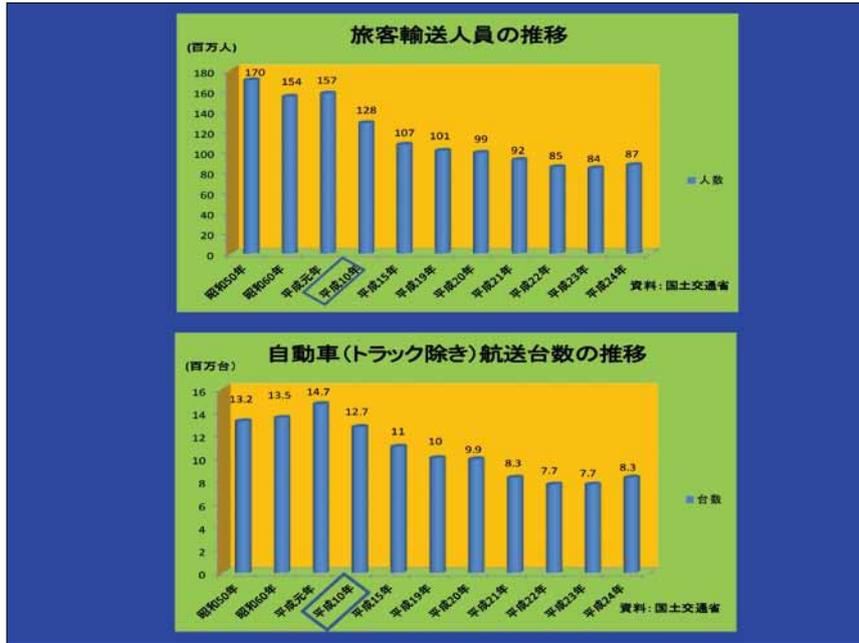
国内旅客輸送人員の推移を見ると、昭和50年あたりは1億7千万人の方が利用されていましたが、当社が運航を開始した平成10年には1億3千万人位、現在は9千万人を割り込んだ状況となっています。又、国内自動車(トラック除き)航送台数においても同様な推移となっています。(資料2)

このように、海上輸送が減少してきた要因はいろいろあると思われるのですが、その中の1つとして、輸送経路が陸にシフトしてきたことが考えられます。陸路では高速道路が着実に整備され、新幹線等も延伸、4年前には九州新幹線も開業致しました。また、高速化だけにとどまらず、快適性をも工夫・追求してきたことで、より一層、陸路へと、お客様が流れていったのではないのでしょうか。しかしながら、そのような陸上交通の整備もいずれは限界が来るでしょうし、陸路だけでは飽和状態



資料1

になると思われます。また、排気ガスや騒音といった環境問題、地球温暖化問題等が、更に深刻化することも予測されます。そのような中で、新たに海上交通システムを構築すれば、陸上交通との共存共栄が図れるのではないかと。所謂、海上交通と陸上交通とのモーダルシフトの推進です。(資料3) そういった新しいビジネスモデルの構築に



資料 2

1. オーシャンアローのコンセプト [モーダルシフトの推進]

① 高速化 (時間の短縮)
熊本～長崎：高速道路で200Km

海路(約30分) + 陸路(60Km)

② 利用しやすい運賃 (費用の削減)
高速道路を利用した場合よりも安い運賃設定

運賃(乗用車+同乗者)+燃料代 < 高速道路料金+燃料代

③ 快適性 (人流のモーダルシフト)
陸上交通との徹底した差別化 ⇒ 様々な空間を提供
船旅の魅力にこだわり、追求 ⇒ 船に乗ることが目的

資料 3

よって、今後、海上輸送の利用を拡大させることは、十分に可能だと考えた次第です。

平成25年の12月に我々悲願の交通政策基本法が成立致しました。その中の第24条に、「総合的な交通体系の整備」があります。陸海空、それぞれに特性を認識した上で役割を分担し、お互い連携強化を図つ

ていくという方向性が示された訳ですが、当社の目指すところと正しく同じベクトルといっても過言ではありません。

モーダルシフトを推進させるためには、最終的にはユーザーであるお客様が、利用するモードを選択されますので、お客様のニーズにどれだけ応えられるのか、お客様にとつ

て、モードを敢えてシフトすることがメリットとなるのが重要となります。つまり、時間の短縮や費用の削減がなければ、シフトして頂くことは、なかなか難しいでしょう。モーダルシフトを推進させるための条件である時間の短縮、利用しやすい運賃(お客様にとって費用の削減)、そして、人流の場合、追加条

件といわれる快適性が、そのまま「オーシャンアロー」のコンセプトとなりました。

時間の短縮については高速化を図るということが絶対条件だと思っています。九州横断クルーズの熊本ー島原間は21kmですが、東京湾の川崎ー木更津間、こちらも21kmで、今はアクアラインになっています。以前はそこにもカーフェリーが運航していた、東京に在住していた頃、何度か利用致しました。対岸が見える航路で所要時間1時間は長い感じが致しましたし、もう少し早ければ利用者も増えるのではないかと思った次第です。

熊本、長崎でアンケートやヒアリングを実施した所、30分位であれば、船での移動も考えられないことは無いという事でした。その様な結果を踏まえ、「オーシャンアロー」では、先ずこの30分を目指すことと致しました。30分ということは、逆算すると、約25ノットから30ノットのスピードが必要となります。約50km/時ですので、車と同じような速さになります。又、これ以上早くしても結果としては、それ程、時間の短縮効果は得られず、逆にコス

トだけが大幅に増加致します。よって、25ノットから30ノットがこの航路には最も適しているという結論に達しました。熊本―長崎を高速道路で行くと、約200km、それに対して、熊本―島原を海上輸送で約30分、陸路では島原から長崎まで60kmとなり、海上輸送を高速化し、陸路の距離を短縮したことで、高速道路よりも早く行けるようになりました。

「オーシャンアロー」の熊本発第2便、9時25分に乗船すれば、約30分後の10時に島原に着きます。島原からグリーンロード、そして風光明媚な橋湾を一望出来る251号線で長崎に向かえば約90分で到着します。お昼前には長崎の中華街です。週末あたり、この便で長崎に行き、中華街でランチをする、このようなライフスタイルが熊本に定着すればと思います。

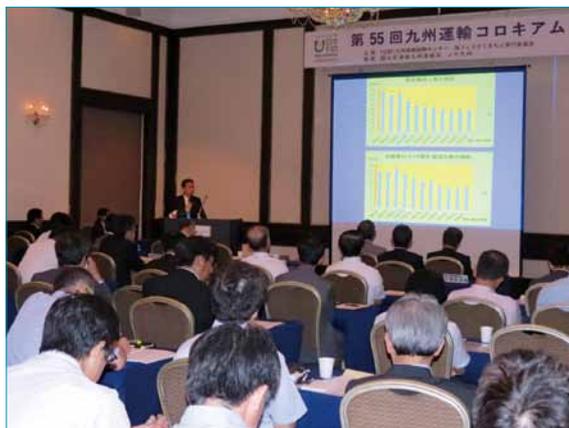
しかし、いくら時間が短縮されても、トータルコストが陸路より高くなったのでは、お客様に海上交通を選択して頂くのは難しくなります。つまり利用しやすい運賃、高速道路を利用した場合よりも安い運賃設定ということが必要となります。普通

車でドライバー、同乗者3名として、「オーシャンアロー」の乗船料と陸路60kmの燃料代の合計が、高速道路料金、だいたい熊本―長崎が5千円弱ですので、それに高速道路200kmの燃料代を含めた料金よりも安く設定するという事です。現在、「オーシャンアロー」普通車の運賃は3千700円の設定となっています。

この2つの条件、時間短縮と経費削減が可能になれば、物流では、モーダルシフトが間違いなく推進されると思われます。しかし、人流のモーダルシフトでは、もう一つ大きな要素、ファクターがあります。それは快適性です。陸上輸送も快適性を追求し、日々進化しています。従いまして、海上輸送においても、陸と全く違う快適性を追求する、陸との徹底した差別化を図っていくということが非常に大事になってきます。乗船されるお客様の、様々なニーズに応えながら、満足し喜んで頂ける空間を提供するため、非常にこだわりの持った船内を設計致しました。選ばれるための、こだわり続けた快適性の追求は、最終的には船に乗ること自体を目的にして

頂くための挑戦でもあります。乗船時の感動をそのまま下船時まで抱いて頂く、その様なこだわりを以ってすれば、これから先も、多くの方達が海上輸送を選んで頂き、利用して頂く事に繋がるのではないのでしょうか。移動手段では無く、船に乗ること自体を目的とする取り組みについては、JR九州様でもいろいろなタイプの観光列車を運行しておられますが、正しく同じような考え方だと思っております。

それでは、「オーシャンアロー」の様々なこだわりの空間を紹介させて頂きます。(資料4) まず1階部分はゆったりと座って頂くため、前の座席との距離を充分に確保するとともに大きな座席を、140位設けています。また混雑時、静か落ち着いた環境を希望されるお客様の為に、前方にはオットマン付のリクライニングシート22席設けています。吹き抜けの中央階段を上がった頂いた2階では、グループの方等が歓談出来るように、ラウンジ風のソファーとなっています。今や非日常化した船旅で、くつろいだ、癒しに満ちた雰囲気の中、飲み物、軽食を楽しむみたいという方達のために、



オーブンカフェ風のカウンターや海の見える窓際の席も用意しています。何といたっても船旅の最大の醍醐味はオーブンデッキではないでしょうか。約50〜60km/時の潮風を受けながら大海原をゆく、これこそ陸では絶対に体験できない、高速カーフェリー「オーシャンアロー」だけの空間です。今の時期ですと、ちょうど最終便あたりは夕日が楽しめます。冬場になると、カモメが南下してきますので、餌付けもここで体験できます。カモメも船と同じ高速で飛んでいるため、カモメの口ばしまで餌をもっていくことが出来ます。飛んでいるカモメがまるで止まって

いるように見える不思議な光景です。「オーシャンアロー」特有のこの体験は、お客様に大変好評で冬の風物詩として定着しています。

2 ターゲットの絞り込み

次に、どのような方達が「オーシャンアロー」に乗船して頂いているの



資料 4

か。17年間の利用実績についてお話を致します。有明海エリアは乗用車の利用が非常に多いマーケットです。17年間で160万台、年間では9万台〜10万台となっています。バスが12万台で年間では7千〜8千台の利用ですが、バスの利用では国内最多となっています。(資料5) 旅

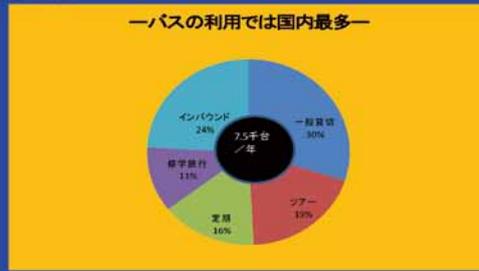
客では乗用車、バスのお客様と歩いて乗船されるお客様の合計で850万人、年間では50万人となっています。その内の約20%が歩いている乗船者です。カーフェリーですが、歩いて乗船されるお客様も運航当初からターゲットとして取組んで参りました。年間10万人の方が旅客船として「オーシャンアロー」を利用され

2.ターゲットの絞り込み

17年間の利用実績

- 乗用車 160万台 (9~10万台/年)
- バス 12万台 (7.5千台/年)
- 旅客 850万人 (50万人/年)
(内 歩いている乗船者が約20%)

- ・ 島原のホテルとのタイアップ
- ・ 船とバスとのセット券
- ・ 新幹線効果



資料 5

ています。熊本港には無料の駐車場がありますので、熊本港に車を置いて乗船され、島原港に到着したら、当社とタイアップしている各ホテルの送迎バスに乗車されます。また高速度をはかったことで、これまで難しかった日帰りツアーが可能となり、人気商品として大変多くのお客様に利用頂いている所です。朝出発して、島原では十分なステイが確保でき、夕方には、交通渋滞など気にせず定時に帰って来られる事で、近くて遠いという島原のイメージが一変したと言われています。

もともと熊本と島原というのは交流のあったエリアですが、「オーシャンアロー」の運航により時間短縮が図られ、熊本港と熊本市内を結ぶバスとも接続することで、その交流は益々盛んになってきています。更に利便性を高めるため、島原港では接続しているバスとのセット券も発売しています。多くの方達がショッピングなど様々な目的で熊本市内へ行かれるようになりました。

2011年九州新幹線が開業して、大きなキャリケースを持った方達が非常に増えてきました。車での乗船ではキャリケースなどは車

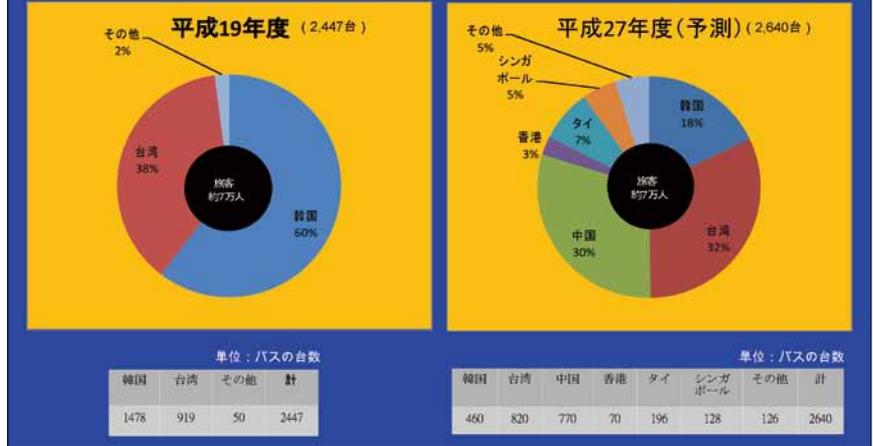
中に置いたままです。そのような光景を見かけることはありませんでした。新幹線を使った遠方からの観光客、そして帰省の方達の新たな乗船です。これこそ新幹線効果で、これまで無かった人の動き、流れが生じてきたのだと思っています。その他にバスとのタイアップでは、S UNQパス（サンキューパス）があ

ります。こちらの利用も年々増加しています。歩いて乗船されるお客様は、これからの魅力あるマーケットの一つであると思っています。先ほどもお話し致しましたが、「オーシャンアロー」は国内カーフェリーの中でバスの利用が一番多く、いろいろな方達に乗船して頂いております。その内訳は、一般貸切

が30%で、スポーツ関係や会社の慰安旅行等でおそらく九州内の方達がほとんどだと思います。ツアーが19%で、九州内はもとより、関西と関東、更には北海道といった全国のお客様に利用して頂いております。その他に修学旅行が11%、そしてインバウンド、海外からのお客様が24%となっていて、冒頭お

話し致しました、このインバウンドが、最近また非常に多くなってきています。インバウンドについて、もう少し詳しく説明したいと思います。「オーシャンアロー」を運航開始した平成10年に、最初に営業を向かわせたのは台湾です。今後、インバウンドは、魅力ある成長マーケットと予測し、最初の営業展開は、先ず海外へと考えました。この取り組みが功を奏して、平成19年には一つのピークを迎え、約2千500台のインバウンドのバスに乗船頂きました。（資料6）韓国が6割、台湾が4割で、これはJR九州様の釜山ー福岡間航路の影響が大きかったと思います。その後、震災等があつて若干減少しましたが、国のインバウンドに対する積極的な政策もあり、今はまた増加傾向になっています。ピークの2007年で7万人、バスの台数にして約2千5百台。この当

インバウンド（バス）国別内訳比較



「広域観光周遊ルート」九州は「温泉アイランド」として認定



昨年10月から海外のレンタカー利用が急増 (100台 / 月)

資料 7

話し致しました、このインバウンドが、最近また非常に多くなってきています。インバウンドについて、もう少し詳しく説明したいと思います。「オーシャンアロー」を運航開始した平成10年に、最初に営業を向かわせたのは台湾です。今後、インバウンドは、魅力ある成長マーケットと予測し、最初の営業展開は、先ず海外へと考えました。この取り組みが功を奏して、平成19年には一つのピークを迎え、約2千500台のインバウンドのバスに乗船頂きました。（資料6）韓国が6割、台湾が4割で、これはJR九州様の釜山ー福岡間航路の影響が大きかったと思います。その後、震災等があつて若干減少しましたが、国のインバウンドに対する積極的な政策もあり、今はまた増加傾向になっています。ピークの2007年で7万人、バスの台数にして約2千5百台。この当

人、今年2015年では1千6百万人を上回る勢いで推移しています。2020年には2千万人という目標が掲げられていますが、その目標も正しく視野に入ってきたのではないのでしょうか。

このような状況下、「オーシャンアロー」も2015年は、ピークであった2007年を上回るインバウンドの乗船を予想致しております。また、これまでとは違った新たな傾向と致しましては、アジア全体が大きく成長してきたことで、韓国及び台湾だけではなく、中国、香港、タイ、シンガポールといった多国の方達に利用して頂いていることです。これからもインバウンドは、益々巨大なマーケットへと成長し続けると思っています。

先月の6月に観光庁が魅力ある観光地を交通アクセスも含めてネットワーク化するということで「広域観光周遊ルート」が認定されました。(資料7)多くの外国人観光客が日本に来られている中で、もっとその効果を地方に、ということと九州では「温泉アイランド」として認定された所です。その中の一つのルートとして、長崎―島原―熊本そして大

分に向かう横軸のルートを設定して頂きました。全国では7件、認定されたということですが、陸上ルートと海上ルートである船旅も併せて楽しめるルートは他にはありません。外国人観光客が魅力あるルートとして選んで頂き、利用して頂けることを期待致しています。

バスの状況、所謂、団体の海外観光客のお話しをこれまで致しましたが、最近では、個人の海外観光客も多くなってきました。2014年10月頃から海外観光客によるレンタカーの利用が増えてきています。昨年度、九州運輸局様が高速道路の利用マップを外国語表記で製作されました。当社も予約システムを3ヶ国語表示に致しました。その様な中、海外からの予約が直接入ってくるようになり、そのほとんどがレンタカーで来られます。ほぼ毎日、海外の方達がレンタカーで乗船され、月に平均で100台位の乗船となっております。欧米からの観光客も増えてきて、キャビンで英語が飛び交うという状況も昨年あたりから見られるようになりました。この様な状況も今後益々増えてくるものと、非常に期待致している所です。

3 高速化がもたらした、今後もたらす新たな需要

九州全体の人口は、1千3百万人ですが、その内の約60%が福岡・長崎・佐賀・熊本のエリアに集中しています。海上交通を高速化したことで、このエリアに新たな環状ルートが形成されました。(資料8) モーダルシフトの推進が、高速道路で行くのか、または、海上ルートを利用するのか、お客様にとつての選択肢を増やすこととなり、陸上交通と海上交通との新たな連携が実現したのです。その結果、これまでなかった新たな環状ルートの形成へと繋がっていきました。海上ルートについては、高速化がもたらした効果はもとより、有明海は、もともと海上ルートが充実しているエリアで、「オーシャンアロー」を含め全部で8隻のカーフェリーが運航しています。会社の数は4社で、便数が最も多い日は、4社合計で53往復運航されています。このように有明海エリアが海上ルートとして利便性が高いことも、多くの方々にこの新たな環状ルートを利用して頂いている要因だと思えます。

もうひとつ、このエリアの特色として、観光資源が大変豊富であること。日本を代表する数多くの有名な温泉、そして世界ジオパークに認定されている「島原」と「阿蘇」。また、「阿蘇」は、世界最大級のカルデラを誇っています。歴史文化では、熊本の加藤家、細川家が築いた歴史・文化が根強く残っていて、熊本城は、日本の三大名城の一つでもあります。更にテーマパーク、食文化があり、日本の魅力ある観光資源がぐっと凝縮されたエリアだと言えます。今後においても長崎新幹線が開業すれば、この環状ルートは益々進化しつづけるのではな



3. 高速化がもたらした、 今後もたらす新たな需要

①新たな環状ルート形成

モーダルシフトが、陸上交通と海上交通との新たな連携を実現



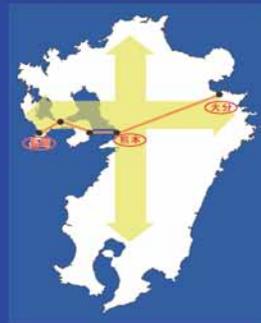
九州の人口密集エリア
(約60%)

日本の観光資源・魅力の縮図

資料 8

②これからは、新たな九州の横軸の形成が必要

高速道路・九州新幹線により、九州の縦軸は既に充実



島原道路 50 km

諫早ICと繋げれば島原～長崎が6.0分以内

熊本～長崎が9.0分圏内

中九州横断道路：120 km

熊本～大分が9.0分圏内

陸上交通と海上交通の高速化と連携が

新たな九州の横軸を形成

(観光・防災・交流による地域の活性化)

資料 9

いかと思います。

それでは、海上交通の高速化により、今後どのようなことが期待されるのか、また、今後もたらす新たな需要についてお話を致します。九州の縦軸は非常に充実していて、新幹線も高速道路もあります。しかしながら、九州全体がより一層活性化し、交流が盛んになり、様々な方面

に波及効果をもたらされるためには、先ほどの横軸が大変重要となります。これからは、横軸の形成を早急に推進していく必要があります。(資料9) 現在、島原～諫早間50 kmの島原道路の建設が進んでいます。この道路が完成致しますと島原から長崎までが60分以内、熊本から島原までが海上交通の高速化で約30

分と短縮されましたので、熊本と長崎が90分圏内になります。また、熊本と大分を結ぶ、中九州横断道路120 km、この道路においても経済界等各方面から大変期待が高まっている所であります。この道路が完成すれば、熊本と大分間が90分圏内となります。これら二つの新たな道路により、熊本を起点として

長崎と大分が、それぞれ90分圏内に入ってきます。

陸上交通と海上交通を高速化し、連携を図る事は、新たな横軸の形成へと発展していくことに繋がります。この横軸が形成されれば、観光もさることながら今大きな課題になっている防災面での貢献も期待することが出来ます。縦軸と新たに形成される横軸との相乗効果により、九州全体で様々なプラス効果が働くのではないのでしょうか。

この横軸をさらに東に伸ばしてみますと、大分から四国の愛媛に繋がります。このエリアも非常に海上交通が充実していて、運航会社が3社、カーフェリーも8隻あり多い時は36往復/日運航されています。大分から愛媛へは海上交通、四国内は高速道路を利用して、関西へは橋を渡るといふルートも、九州の横軸が新たに形成されますと、西日本の第二の国土軸として発展していくのではないのでしょうか。

世界の成長センターはアジアと言われていますが、そのアジアの成長力を引き込むのは地理的に有利な九州であり、正しく九州が、日本のゲートウェイになっていくことが期

4.高速テクノロジーの選定 (SSTH)

最も優先したポイント

①燃費の良さ (経済性に優れている)

高速船の場合、
燃料コストの占める割合が大きい
所要馬力が少ない省工ネ船

②曳波が小さい

高速船の能力を充分に
発揮する

最も条件を満たしている船型が、SSTH

17年間に原油価格は大幅に変動

世界に誇る、日本の造船技術を実証



出典: JX石油便覧

資料 10

のかということになりませんが、最も優先し、重視したポイントは、燃費が良いということだと思います。燃費が良いということは、それだけ造波抵抗が少ないということ、結果

的には曳波も小さくなり、高速船の能力を充分に発揮することが可能となります。(資料10) 燃費の良さ、つまり経済性に優れていることを最重要視致しました。定期運航の場合、運航コストのほとんどが固定費です。高速化を図れば、固定費の中で燃料費の占める割合が大きくなります。その割合をいかに押さえるかが、高速船の運航維持で最も取り組むべき課題です。1990年代といえますと、原油価格が20ドル前後で非常に安定していた時代でした。しかし、私は東京在任時、石油会社に在職していましたので、原油の価格決定プロセスは、単純に需給だけで決まるのではなく、様々な要因が複雑に絡んでくることを経験致しました。その様な経験があつて、高速化を推進するということは、原油価格が、たとえいかなる要因で高騰した場合でも、その環境に適切・対応できる対策を当初から備えておくこと。つまり燃費に優れた船型を選定することが最も重要だと考えていました。所要馬力が小さくても高速運航が実現できる船型です。曳波が大きいと周りの船舶に影響を与えます。そうなると高速での運航が難し

くなり、この曳波を抑えるということも重要な要素でした。燃費の良さと曳波の抑制、この二つの要素を満たしてくれる船型こそが、正しくこの「SSTH」だったということです。「オーシャンアロー」の運航を開始してからの17年間で原油価格は歴史的な変動を遂げました。1990年代の安定価格から一変致しまして、2000年に入りますと、徐々に価格が上昇し、2008年のリーマンショック直前には150ドル近くまで値上がり致しました。この17年間、運航を可能にしたのは、「SSTH」との出会いがあつたからです。まさしく日本の造船技術の素晴らしさがここに実証されたのではないのでしょうか。世界に誇る日本の造船技術があつたからこそ、「オーシャンアロー」は運航することが出来たのです。

改めまして、日本の造船技術に敬意を表し、私の話を終わらせて頂きます。

ご清聴ありがとうございました。

待されています。そのためには、陸上・海上それぞれの高速化による連携・強化を図り、九州の新たな横軸を形成することが、日本の経済成長に大きく貢献していくことへ繋がっていくのではないのでしょうか。「新しい成長の風を西から起こす」と言われていますが、海上交通の担い手として、微力ながら

少しでも貢献できるように、今後様々な取り組みに邁進していきたいと思っております。

4 高速テクノロジーの選定 (SSTH)

1990年代、世界中で次世代の海上交通を担う船舶の開発競争が激化し、それぞれに特徴ある、様々なタイプ的高速カーフェリーが数多く誕生致しました。その様な中、なぜ敢えてこの「SSTH」なのかということになりませんが、最も優先し、重視したポイントは、燃費が良いということだと思います。燃費が良いということは、

それだけ造波抵抗が少ないということ、結果的には曳波も小さくなり、高速船の能力を充分に発揮することが可能となります。(資料10) 燃費の良さ、つまり経済性に優れていることを最重要視致しました。定期運航の場合、運航コストのほとんどが固定費です。高速化を図れば、固定費の中で燃料費の占める割合が大きくなります。その割合をいかに押さえるかが、高速船の運航維持で最も取り組むべき課題です。1990年代といえますと、原油価格が20ドル前後で非常に安定していた時代でした。しかし、私は東京在任時、石油会社に在職していましたので、原油の価格決定プロセスは、単純に需給だけで決まるのではなく、様々な要因が複雑に絡んでくることを経験致しました。その様な経験があつて、高速化を推進するということは、原油価格が、たとえいかなる要因で高騰した場合でも、その環境に適切・対応できる対策を当初から備えておくこと。つまり燃費に優れた船型を選定することが最も重要だと考えていました。所要馬力が小さくても高速運航が実現できる船型です。曳波が大きいと周りの船舶に影響を与えます。そうなると高速での運航が難し

第2部

世界初の超細長双胴船(SSTH)誕生と就航の現状
～海上交通の高速化が新たな需要を創出～

社会システムデザイン株式会社
代表取締役社長／東京大学名誉教授
宮田 秀明



日時 平成27年7月19日(日)
場所 ANAクラウンプラザホテル
熊本ニュースカイ

主催 (公財)九州運輸振興センター
海フェスタくまもと実行委員会
助成 日本財団
後援 国土交通省九州運輸局 JR九州

宮田でございます。久しぶりに熊本に來れて嬉しい限りです。本日は、以前私が勤めていました(株)IHIで開発した超細長双胴船(SSTH)の技術開発、造船技術についてお話ししたいと思います。

高度成長時代を過ぎてから、様々なイノベーションを興していかねばなりません。電池で電気を貯めるといふ事が可能になれば、世の中を変えられる、そういうことを今研究しています。このようなことをシステムイノベーションと言います。戦後日本が大きく経済成長したこと、これはプロセスイノベーションです。製造技術、設計技術等の革新や刷新がなされ、高品質のものを安く提供できるようになり日本経済はぐんぐん伸びました。しかしそれは誰でもまねできることで、トヨタ方式などは、今世界中の自動車会社が使っていて、競争力になりません。それではどのようなことが競争力になるのか。今日のテーマはこれなのです、プロダクトイノベーションと言います。世の中に存在しない

全く新しい製品を開発するというものです。新しい製品を開発していかなかったら製造業は生きていけない。トヨタのプリウスをはじめとするハイブリッド車、あれがなければ、ただ高品質ということで競争力になりません。プロダクトイノベーションがすごいということです。これはどの世界でも同じです。しかしこれはそう容易なことではありません。特に乗物、動くもの、飛行機・船・車も人命を預かっていますから、タカタ問題で今大変なことになっていますが、一人でも人命を傷つけることになれば技術者自身責任をとらないといけない、そこが非常に難しい。

私は流体専門で、波とか船の形の設計で40歳まで来ましたが、やはり新しい商品開発をしないといけないということになりました。工学部です。研究して論文書いて発表するだけでは意味がない。きちんと開発して実証して商品にして世の中の役に立つようにしないと意味がありません。これは工学の原点だと思っていますが、なかなか商品開発というところまでいきません。論文書いて

て学会で発表してこれで終わりみたいな先生がすごい多い。私はIHIで5年、研究者ではなく設計部で営業に一番近いところに行きました。で、益々それを実感していました。その頃、当時の日立造船と水中翼船を開発していましたが、これはSSTHより難しかったです。いま北九州航路は運休となっていますが、松山―広島間は瀬戸内海汽船と石崎汽船で共同運航されています。この水中翼船とちょうど同じ時期、ほぼ並行してSSTHを開発していました。





資料 1

SUPER SLENDER TWIN HULL (SSTH)

SSTHのビジョン

高速・安全・乗り心地の良い大型化できる経済性に優れた高速船で海上交通・海上輸送に進歩をもたらそう

SSTHのコンセプト

40ノット(時速75km)で九州・上海間を12時間で航海できる船
浮力支持型(排水量型で、滑走・半滑走しない)
長さとの幅の比が大きい細長い船体を2本繋いだ双胴船にする

SSTHの基本設計

モノハルの長さ幅比は20~23、船全体の長さ幅比は6
船体断面は表面積最小の円弧型
凌波性のいい船首形状

資料 2

今日のテーマは超細長双胴船、SSTH(Super Slender Twin Hull)、今日日本で就航しているのは小豆島航路のトライデント(サンオリブシーに改名)と、島原―熊本間航路のオーシャンアローの2隻だけです。87年頃から開発を始めて5年で最初の小さい方

ができました。高速船といってもいろいろあります。JRさんもビートルを所有されています。J.R.さんもビートルを所有されていましたが、これは水中翼船です。アメリカ海軍が中東戦争の時に戦訓を受けて開発した物で、何千億単位のお金をかけていると思います。軍用のミサイル艇をボーイング

民間が転用した物なので、とても高価で27億円とかします。また、大きさもビートルサイズくらいまで大型化ができません。ご記憶の方もいらっしゃるかもしれませんが、鹿児島商船のトッピーが2回ばかり事故を起こしました。クジラだったのかどうか、報告書は流木となっていました

すが、障害物に当たると失速して落ちます。けっこう高いところを飛ぶように走っているのに、落ちると加速度で4・5Gかかります。4・5Gは死ぬ人が出始める加速度で実際に1人亡くなりました。このように落水により死傷事故が起こりやすいということです。

他にもエアクッションで浮くタイプ、ホバークラフトなどがあります。まずこれは乗り心地が非常に悪い、技術の流れからいってもなくなっています。ドーバー海峡も以前はホバークラフトでしたが、今はカタマラン、双胴船です。これもまた大型化に限界があります。

私達のSSTHのビジョンは高速で安全で乗り心地のいい船を造って、海上交通に変化をもたらしたいというものでした。(資料2) また、コンセプトとしては翼でもなく、エアクッションでもなく浮力で高速化を図る、それによって大型化することが可能になるといいます。しかし普通の船とは長さとの幅の比が全然違って、幅は長さの1/20しかありません。時速は40ノットを目標にしていたので、熊本から上

海まで12時間ほどで行ける計算です。夜8時に乗って食事をして、バーで飲んだりして、眠れば朝の8時に上海に着くと、こんな感じの船を目指していました。

戦前の話ですが、日本海軍で一番早かった船は駆逐艦の「島風」です。普通の単胴船で40ノットを越し

ましたが、これは船中はほとんどエンジンで、40ノットでずっと走れる訳ではなく、瞬間的に40ノット越して走ったという事です。走るときに大きな曳波が出ていて、これにエネルギーの7割か8割くらいは取られています。私の東大での研究のテーマは波でした。摩擦による抵抗は変

えられませんが、波の抵抗は形によって変えることができます。SSTHをIHIと共同で開発を始めたのですが、設計は造船会社の方にやってもらい、私は大学でアレンジメント・構造・重量・エンジンの選定・推進器などの基礎研究をしました。



資料 3



資料 4

外観設計ではこれまで船というのは客船等で建築系のデザイナーが入ることはたまにありましたが、基本的に美しい船にしようという考え方がない。これは非常におかしなことで、車だったらカッコいい車を買いたいと思うのに船だとういうわけかそういうところが落ちています。それで先ほどのスパージェットもSSTHも車系のデザイナーにお願いして、美しい船を作ろうということになりました。

実証実験ですが、これは人が乗るもので人命にかかわりますので、模型実験と計算だけというわけにはいきません。実験船を作って実際に実証実験をする、海というのはやはり屋内の実験環境とは全く違って急に時化てきたり、波の形も不自然だったり、三角波も発生しますので、この実験はかせませません。

船舶設計の基本の要素は3つのSでスピード(速度)、ストレングス(強度)、スタビリティ(安定性)です。最近、韓国と中国で大事故が起きましたし、もちろん日本でもありました。台風に襲われた洞爺丸の事故は中国でのフェリーの事故と非常



SSTH30 長さ30mの実験船の建造
アルミ製
実験終了後68人乗りの旅客船
として売却の計画

資料 5



SSTH30 190m型の縮尺実験船
実験海域相模湾の中心波長に合わせて30mの長さ

兵庫県相生市 IHIアムテック建造

資料 6

に似ています。水が入って自由水効
果で沈没しました。

最初の模型は大学の研究室で学生
と職員とで手作りしたものです。
(資料3) 最初に披露した時は皆さ
んにスキーみたいだと言われまし
た。長さの幅の比が22というのが最
適値で、普通の船の馬力の丁度半分

くらいを目標にして、形を作りま
す。安定性の面から必然的に双胴で
す。三胴船というのもありますが、
フェリーのことを考えれば双胴が最
適となっています。有明湾は波があ
まり出ないようですが、小豆島航路
は結構波の中を走るのでバウ、船首
部分の形状を新しく開発しました。

(資料4) ダブルステップバウと言
い、水の中に突っ込んでピッチング
を押さえるというもので、特許に
なっています。断面が円弧状況と
なっていて、単胴の船でこんなに円
弧にするととひっくり返りますが、
双胴ですのでそれはありません。円
弧にするというのは表面積が一番小

さいので水との摩擦も一番小さくな
るので。

開発当時、IHIの横浜の研究所
と東大の水槽の両方で実験をやった
り、設計をやったりと何かと大変で
した。IHIも研究所と新技術開発
部とで結構大きなチームを作って
くれました。これだけきちんとチーム
を組むというのなかなか難しいの
ですが、本当に優秀な方々にやって
頂きました。先ほどのオーシャンア
ローでも柱を無くした構造設計と
なっていて、車の出入りがスムーズ
にできます。普通のフェリーは柱で
擦れることが結構多いのですがそれ
がない、柱をなくすと振動が出る可
能性が出てきます。何かと心配もし
ましたが、問題なく完璧な開発がで
きたと思っています。

実験船は長さ30mで3億円くらい
かかりました。(資料5・6) IHI
Iの役員さんに言われました。先
生、3億円使ったけど大丈夫です
か、商品になりますか?と。国の補
助金も何にももらっていません。3
億円も使って実験終わったらどうす
るんだと。それで、そうだ、実験が
終わったら売ればいいんだというこ

とになりました。全長30mで68人乗りの旅客船を造り実験をしました。が、このような大きなものを使ったのは、本当にきちんとした実験をやりましたからです。実験場所は相模湾で、ここの中心的な波長は30mなので20mとか15mの船じゃ実験に

が必要なのです。デザインもかなり凝っていましたし、30mありますが、アルミ製ですので重さは、燃料を積んでも28トンくらいです。190m、200m級の設計を中心にやっていましたので、その完全な縮尺模型です。長さとか幅の比もオーシャンアローはちょっと少なくなっ

ていて18くらいですが、これは22あります。水面下の深さはたった75cmしかありません。試運転は相生の沖で、予定通り28ノットの速力を確認しました。実証実験は横浜の相模湾です。そこで運ばなくてはいけません。28トンの排水量型で喫水が75cmしかない船で太平洋を走っ

ていくというのは結構無謀な話で、その時の副社長か誰かが、やはり台船に乗せていった方がいいんじゃないかとか言いました。しかし、運転して持っていきますということ、IHIの技術開発の方や研究所の方々、運転はプロの船長さんと操舵手に頼んで、兵庫県相生から横浜まで自走しました。(資料7) 波浪中の回航となり、単胴ならスラミングとあってパーンと当たる波があるのですが、それがほとんどなくて、予想以上に波浪中の性能がよかったです。相模湾で何回も実験をやりました。船長さんが相模湾をあまり知らない方だったので、漁船がみんな引き上げてくるのに、何で帰ってくるのかな、って呑気なことを言ったら、浪が大きい中出て行き、大時化になって大慌てで逃げて帰ったこともありました。



28トンの小型船なのに兵庫県相生から横浜まで自走して回航

資料7



長さ30m 幅5.6m 28トン 600PSX2基
最高速度28ノット(時速52キロ) 1/2出力で22ノット
燃費の良さと波浪性能の高さが喜ばれている

資料8

しかしこれが、1992年のシッポオブザイヤーを受賞しました。波浪中の性能は予想以上に良くて、喫水が75cmしかないのに1.5mの波高の波も問題ありませんでした。受賞した後、68人乗りの客船として売られて、最初は観光絡みで洲本から大



資料 9



資料 10

オーストラリアのライバル

インキャット社の双胴船
長さ幅比が大変小さい
SSTHの6に対して2程度

阪の航路用に深日海運さんが買って下さいました。その後いろいろあり、一時行方不明となり、どこへ行ったのかと心配しましたが、無事に小豆島航路で見つかりました。92年にシップオブザイヤーですので、23年経っていて、さすがにエンジンは換装しましたが、今でも走って

ます。この大阪湾は時化やすい航路で、1・5mぐらいの波はしょっちゅう出てますが、波浪中の性能も本当にいいんです。波に対する対航性がいいので、倍ぐらいの重さの単胴の船が欠航してもこちらは走っています。また燃費もよくて、大変重宝されています。(資料8) この船

は600馬力ですが、出力半分でも22ノットぐらいの速力が出ます。小さいですけど、外観も凝っていて、上部の美しい曲面は3次元形状で、造るIHIの方はとても苦労したようです。この実験船を作った後に、もっと展開しなかったもので、いろいろなタ

イプを開発しました。50m級でコミュニティ交通用の旅客船や80m型のフェリーです。この80m型のフェリーが72mのオーシャンアローの原型のようなものです。これは外観設計も含めてきちんと設計し最後まで開発した船型です。他にも150mや190mの長距離フェリーで、190mのフェリーは国際航路を考えていて、中心的に開発したのは実はこれです。(資料9) ぜび博多と上海と結びたかったのですが。これは10万馬力でディーゼルエンジンにすると、エンジンルームがすごく大きくなってしまっているので、ガスタービンにしました。ガスタービンは商船ではあまり実績がないように思われるかもしれませんが、軍用の船では世界中にたくさん実績があります。LM5000という、5万馬力のエンジンをそれぞれの胴体に1個ずつ入れようということになりました。これはプロペラ推進なので、5万馬力だとプロペラが大きくて、下にはみ出してしまう。別に走っている時はいいのですが、ドッキングがすごく難しい。また空洞現象が起りやすくプロペラがすごく傷つくので



す。それをクリアするための実験がけっこう大変でしたし、ドッキングはどうするんだということですが、ドックに入る時に盤木に乗せませんが、それでも底についてしまう。いろいろ考えて、そうだ、ドックの方を掘ればいい、ドックに入る時は底に穴を掘ればいいと、そこまで検討しました。値段ですが、92年時点で船価90億円だったので、今はもう少し高いかと思えます。丁寧な見積もりをきちんとしたつもりですが、残念ながら誰も買ってくれませんでした。というか、すっかり営業しな

かったということかもしれません。最後に海外の双胴船を紹介します。オーストラリアのインキャット社、ウェーブ・ピアサーという船です。(資料10) ドーバー海峡もこの船が走っています。ちょうど私達が開発していた時期にインキャット社も開発をしていました。シドニーで国際会議があつて、高速船の会社が集まりますので、営業合戦となりました。そこでかなり戦ったんですが、青森港と函館港を結ぶ青函航路の船はインキャット社のウェーブ・ピアサーに決まってしまうました。ナツチャンララという名で2011年まで運航していましたが、その後台湾の会社に売却されています。この船は長さとの幅の関係が変わっていて、長さが短くて、幅は長さの半分くらいあります。長さが70mで、幅が35mくらいでしょうか、最近はずっと細長くなってきましたが。専門的な話をすると、船尾が上下する縦揺れをピッチングと言いますが、これと横に揺れるローリングの周期がほぼ同じです。ということはどうかという、縦揺れか横揺れかわからない変な揺れ方をしま

す。飛行機が横揺れと横滑りを繰り返しながら左右に蛇行するダッチロールのような運動をするのです。波に対する対航性もあまり良くなくて減揺装置として、船首下にTフォイルを付けていますが、これは追いついて波にすごい弱い。また、燃費もよくありません。しかし、この船の方が世界でたくさん売られていて、アメリカ海軍も採用しています。性能的にはSSTHの方が間違いなくいいと思つています。なぜこちらの方が売れているのかと言うと、簡単に言えば営業力、経営力です。インキャットの社長はハーカスさんと言いますが、彼がこれに長けています。このサイズに近いのを初めて作って、公開した時に破損事故を起こしました。エンジンルームから船尾にわたり、何か所にもクラックが発生しました。その年に彼がノルウェーの国際会議で講演することになりましたが、大事故を起こしたのを皆さん知ってるわけです。普通だったらそういう事は恥ずかしくて伏せておきたいところですが、彼は、損傷個所の写真を次々と見せるのです。ここ壊れました、ここも壊

れました。全部見せて、全部これは直しますからと言いました。この経営力というか、彼の執念と言つてもいいくらいですが、このがむしゃらな姿勢はまさしく船を売ろうという信念そのものです。

製品として性能としてSSTHは負けていませんが、やはり競合相手との比較をして、アドバンテージをきちんと出さないとけません。アドバンテージを出すためのコンセプトをちゃんととらないといけない。もつと営業力を上げてオーシャンアローのようなSSTHが世界中の海を走ってくれば、本当に嬉しいと思います。

本日はありがとうございました。