

海のモビリティ開発に制御技術とシミュレーション技術で貢献！



PONAM-35SV(上) PONAM-31(下) 出典TMC



トヨタ自動車株式会社
新事業推進部
マリン事業室
製品開発グループ長
高井 様



トヨタ自動車株式会社
新事業推進部
マリン事業室
篠田 様

◆ご担当業務を教えてください

トヨタ自動車（以下TMC）の海のモビリティ事業部は、故豊田章一郎名誉会長の思いを受け継ぎ、陸海空のモビリティカンパニーを目指しています。1997年に始まったマリン事業は、今年で27年目を迎え、舟艇事業とユニット事業を柱に展開しています。舟艇事業では、プレジャーボートの企画開発から設計、生産、販売、アフターサービスまで一貫して行っています。一方、ユニット事業では、クルマのエンジンや操船支援技術を他社にも提供し、海の安心安全に貢献しています。また、エンジンのECU開発や操船制御の開発、舟艇の電子化なども進めており、TMCの技術を余すところなく盛り込んだボートを提供しています。さらに自動運転やコネクティッド技術など、さまざまな分野で海事産業全体の発展に貢献しています。

◆業務の課題について教えてください

操船支援技術において二つの大きな課題に直面しています。一つ目は機能的な課題で、ジョイスティックシステム（TDA*）や自動着岸技術（TDS**）の操作が難しいという点です。これらの技術は量産化されていますが、風や波、船の動きなどの海の環境に対応するため、初心者でも安心して操作できるようにさらなる改良が求められています。二つ目の課題は開発の課題です。TDAやTDSの開発には

7～8年という長いスパンがかかり、コストや他社との競争力の面が課題となっています。

◆課題解決するための要件をお聞かせください

TDAの量産化に世界で初めて成功しましたが、現在では他社も同様の技術を開発しており、競争力を維持するためにはさらなる機能の進化が必要です。またTDSについても、他社も開発段階に入っているため、これだけでは今後の競争に勝てないと考えています。従来、TDAやTDSの開発には7～8年の期間がかかっていましたが、これを半減の3～4年に短縮することが求められています。開発期間を半減するためには、試験や判断の迅速化が必要であり、シミュレーション技術が必要であると思っていました。

船の評価環境において、クルマのように試作を準備することや同じ環境下での試乗が不可能に近いので、VRを使った操船シミュレータや、技術の進化を体感でき、よりリアルに機能を伝えることが可能となるシミュレーション技術の活用が必須でした。

*TDA(トヨタ ドライブ アシスト):

難しい離着岸操作をジョイスティックを操作するだけで、安全でスムーズに行なえる操船支援システム

**TDS(トヨタ ドッキング サポート):

帰着する場所のGPS位置情報を登録し、桟橋係留の着岸操船などをコンピューター制御でアシストする操船支援システム

ご紹介URL : <https://www.toyota.co.jp/marine/technology/>

MBD技術でソフト制作期間と 実艇評価期間を大幅に短縮！

① ジョイスティック操作方向



- 1 : 4方向
- 2 : 8方向
- 3 : 360度

② 操作優先度



- 1 : 回転優先
- 2 : 複合操作

③ 操作による速度



- 1 : 低速(2.5m/s)
- 2 : 微速(1.2m/s)

机上評価

12諸元(3×2×2)での評価で
あたり付けと絞り込みを実施



VRを使用した机上評価により
実艇評価時間を
70%削減!



実艇評価

机上評価を基に2諸元
(1×2×1)で評価実施

机上評価による実艇評価の効率化イメージ

出典TMC

◆ TTDC を選んだ理由を教えてくださいませんか

理由は二つあります。一つ目は制御技術の高さです。船の制御と、それを司るECUの制御に対して、技術力と経験から培われたノウハウが優れている点です。新たなメーカーや開発者に一から任せようとすると、船の動きと感性の説明に非常に時間がかかります。また、海のモビリティの代表的な商船ではプロが運転するためクルマのような細やかな操作をあまり必要とされていないため、船の制御技術を専門にしている会社は少ないです。我々が対象としているプレジャーボートにはクルマのように簡単に操作できるような制御技術を持つ企業が適任です。二つ目はシミュレータやモデルベース開発の技術力です。シミュレータには船の制御が組み込まれており、一般のシミュレータ会社では対応できない部分が多くあります。TTDC様のシミュレーション技術力により、リアルな体験をお客様、開発の評価現場や営業メンバーに伝えることができる点も期待しています。これらのことより、既に制御技術とシミュレーション技術、さらには開発ノウハウを持っているTTDC様であれば、様々な課題に対し一緒に解決しながら開発を進められるという期待感から依頼をさせて頂きました。

◆ 採用した効果をお聞かせください

技術的な進化として、「TDA+」***が搭載され、量産フェーズになりました。この技術は既にボートショーで高く評価されています。開発期間についても、従来の7~8年から2~3年に短縮され、期待以上の成果が得られました。TTDC様のシミュレータによって展示会や営業活動においても、顧客からのフィードバックを反映させることができます。さらに、これまでの信頼関係により、細かなマネジメントを必要とせず、任せたマイルストーンを責任感を持って達成してもらえる点も安心材料です。今後もTDA+のさらなる開発において、共に進化を続け、将来に向けた技術の向上を期待しています。

◆ 今後の予定を教えてくださいませんか

今年初めに海のモビリティの今後について議論が行われ、舟艇事業とユニット外販だけでなく、海のモビリティ全体の社会システムに貢献する方向性を視野に入れ、他事業部と連携し、商船の世界にもTTDC様の技術を活用していく計画があります。TMCの中でも制御やシミュレーション技術を持った人材が多く、様々な部署と連携し横のつながりを強化し、TTDC様とTMCと共に技術を進化させることで、技術や商品をさらに広げて行きたいと考えています。また、クルマの技術を取り入れて進化させたいという思いがあり、自動運転や先進安全技術を含め、様々なモビリティ技術を適用するために、新しいアイデアや提案をいただくことが多く、それが商品力の向上につながっており、長年の技術や知見を生かして、新しいアイデアを今後も期待しています。将来的には陸海空をつなぐ制御基盤を構築し、さまざまなモビリティをつなげることを目指し、一緒に知恵を出し合って進化して行きたいと考えています。

***TDA+(トヨタドライブ アシスト プラス):

風や潮流による自船の流される影響を軽減し、直感的なジョイスティック操作を実現する次世代の操船支援システム

ご紹介URL

<https://www.toyota.co.jp/marine/lineup/35/technology/index.html>



後列左から篠田様、高井様

前列左から大澤(TTDC)、齋田(TTDC)、安達(TTDC)