

Supported by  日本 THE NIPPON
財団 FOUNDATION

先進技術開拓プラットフォームの構築 － 技術開拓未来塾 2019-2020 －

2020 年度 成果報告書
概要版

2021 年 3 月



一般財団法人 日本船舶技術研究協会

1. 背景と目的

1. 1. 先進技術開拓プラットフォームの構築

近年、IoT、新素材等の先進技術が急速に進歩する一方で、我が国の海事分野における先進技術の活用の遅れが懸念されている。将来も我が国の海事産業が競争力を維持するには、海事以外の他分野との連携による先進技術の積極的な開拓・活用が重要である。一方、日本の海事技術者は、在来型の船舶建造等に支障が生じないが故に、社会トレンド等を踏まえつつ先進技術を活用・検討する機会に乏しい。

本事業では、先進技術の情報収集、具体的適用検討等によって他分野の企業等を海事分野に取り込む活動(情報交換・マッチング等)を行うとともに、先進技術、社会トレンド等を意識できる人材の育成、他分野との円滑なコミュニケーションの確立や他分野との人脈の形成等によって、将来の海事産業の競争力維持に必要な先進技術開拓のためのプラットフォームを構築することを目的とした。

1. 2. 技術開拓未来塾

造船業発展期と比べ、残念ながら船舶関連の技術開発の質、量が低下しているのが現状である。かつては新規の技術開発のニーズが多く、技術開発を担当する技術者も多くいて、社内の開発プロジェクトや業界の共同研究も活発に行われてきた。今は、一部を除き、技術開発の指導者や、相互に相談できる技術人材も社内にはなくなっているのではと思われる。このため、社内に開発アイデアはあっても、具体的に技術開発を進められないまま、放置されている場合も多いと思われる。

このような状況を踏まえ、「先進技術開拓プラットフォームの構築」の実行策として開発技術者支援のための技術開拓未来塾(以下「未来塾」という)を計画することとした。

未来塾では、海事関係事業者等より募った参加者(以下「塾生」という)に対し、開発課題分野毎のチーム活動と全塾生が一堂に会する合同講座を開催し、海事以外の分野を含む、具体的かつ実効性のある、先進的な技術、製品等の調査・開拓やこれら技術、製品等の船舶等海事分野への適用可能性の検討・検証を行うとともに、これに併せて、技術開発能力のより一層の向上に向けての講義及び討議等を実施し、これからの海運、造船に必要な技術課題の発掘とそれを担う技術者の育成を目的とした。

技術開発を進展させ、成功に導くには下記の5項目の開発力が必要とされる。

- ①発想力:調査する力、アイデアを生み出す力、アイデアを発展させる力
- ②計画力:専門知識をベースにアイデアを具体的、定量的なプランにする力
- ③説明力:状態判断力、説得力、表現力
- ④実行力:マネジメント、リーダーシップ
- ⑤評価力:分析する力、評価する力

2019年度の未来塾の合同講座とチーム活動の中では、①及び②の開発力の向上に注力したが、2020年度の未来塾では②及び③の開発力の向上を目的とした。

2. 未来塾の体制と参加者

2. 1. 未来塾の運営体制

未来塾では、重点検討技術課題分野別に5つの開拓プロジェクトチーム(以下「チーム」という)を設置し、課題の調査・開拓、評価・選別さらに試行までのチーム活動を行うこととした。

塾生の技術開拓の活動を支援するために、技術開発の経験豊かなシニアの造船技術者にアドバイザーを依頼した。

全体活動としては定期的に合同講座を開催し、チーム活動の進捗状況の発表と討議を行い、活動目標や技術情報の共有化や評価を行うこととした。また併行して海事分野以外の新技術開発を学ぶため、航空、自動車等の他産業分野の開発技術者の講義聴講や討議を行い、さらに先進技術、新製品のプレゼンテーションを通じて、チーム活動で取り組んでいる課題分野への活用、マッチング等について検討を進めることとした。

特に未来塾では、近年の発展の著しい海事分野以外の分野の先進技術に係る調査・開拓・活用可能性の検討を行い、これにより他分野の企業、技術者等との連携を深め、優れた先進技術を海事分野に取り入れる活動を通じて、日本の海事技術の競争力の維持、向上を図ることとした。

チーム活動の技術課題分野は、船舶の新輸送システムに関わる先進的技術から、船型、機器への先進的な技術の開拓、船員の労務低減技術、造船所の生産技術まで、幅広い分野から塾生自身が調査検討して決定した。塾生の豊かな発想力、旺盛なチャレンジ精神に加えて、アドバイザーの知識・経験と、当会(事務局)のサポートにより、大きな成果が出せるように活動を展開していくこととした。

2. 2. 塾生

2019年度に引き続き、同じ下記の31名のメンバーで実施した。チームについては4. 1. 参照。

Mission Blue チーム(MB チーム)

- ・天谷一朗 (ジャパン マリンユナイテッド株式会社)
- ・印藤尚子 (川崎重工業株式会社)
- ・恩田尚拡 (株式会社新来島サノヤス造船)
- ・田中輝気 (旭洋造船株式会社)
- ・林田聡史 (株式会社名村造船所)
- ・福島則行 (川崎汽船株式会社)

Bridge チーム(B チーム)

- ・上野周作 (ジャパン マリンユナイテッド株式会社)
- ・大滝一紀 (一般財団法人日本海事協会)
- ・柿沼徹也 (日本郵船株式会社)
- ・亀田健輔 (独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構)
- ・林 雄也 (SB エナジー株式会社)
- ・松崎健悟 (株式会社名村造船所)

Challenge Zero チーム(CZ チーム)

- ・出田篤史 (株式会社新来島どつく)
- ・尾田豊和 (内海造船株式会社)
- ・田本英司 (川崎重工業株式会社)
- ・寺口直宏 (川崎汽船株式会社)
- ・西岡大輝 (一般財団法人日本海事協会)
- ・橋本成泰 (ジャパン マリンユナイテッド株式会社)

Crew Work Innovation チーム(CWI チーム)

- ・伊藤 翔 (株式会社商船三井)
- ・戸村公亮 (ジャパン マリンユナイテッド株式会社)
- ・藤田峰隆 (上野トランステック株式会社)
- ・藤富翔一 (興亜産業株式会社)
- ・戸来直樹 (今治造船株式会社)
- ・松本昂夕 (独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構)
- ・村上康弘 (株式会社三浦造船所)

生産技術チーム(PT チーム)

- ・浅海正明 (浅川造船株式会社)
- ・井上拓朗 (株式会社新来島サノヤス造船)
- ・大下達哉 (ジャパン マリンユナイテッド株式会社)
- ・川久保健太郎 (株式会社名村造船所)
- ・酒井史彦 (三菱造船株式会社)
- ・西村岳史 (株式会社新来島豊橋造船)

2. 3. アドバイザー

下記のシニア造船技術者で開発業務の経験者にチーム活動でのアドバイザーを依頼した。

- ・山田久行 (元ジャパン マリンユナイテッド株式会社)
- ・鷺尾祐秀 (一般財団法人日本造船技術センター)
- ・高田 純 (元三井海洋開発株式会社、元住友重機械工業株式会社)
- ・加戸正治 (一般財団法人日本船舶技術研究協会)
- ・米澤雅之 (元日本鋼管株式会社、元東北ドック鉄工株式会社、元株式会社IHI)

2. 4. 外部講師

講演テーマに応じた各分野の専門家を招聘し、講演と塾生との質疑応答及び討議をお願いした。

- ・末次康将 (株式会社e5ラボ)
- ・安部裕幸 (積水化学工業株式会社)
- ・田中義和 (トヨタ自動車株式会社)
- ・田中康夫 (株式会社 MTI)
- ・井原智則 (国立大学法人東京海洋大学)

2. 5. 事務局 (一般財団法人日本船舶技術研究協会)

- ・佐伯誠治
- ・高橋賢次 :2020年6月まで、貴島高啓 :2020年7月より
- ・千田哲也
- ・加戸正治
- ・井下 聡
- ・金子千恵 :2020年9月まで、戸村郁美 :2020年10月より

3. 未来塾講座

3. 1. 講座の計画

合同講座は塾生、アドバイザー、事務局全員が一同に会して、技術開発についての知識と意識を高め、他分野の技術開発の状況、新技術に関する知見及び連携を得ること目的として、2019 年度には第 1 回～第 3 回まで、2020 年度は第 4 回、第 5 回を実施した。また未来塾の活動報告と開発課題の提案の場として、オープンフォーラムを開催した。

- ・第 4 回未来塾合同講座 2020 年 9 月 10～11 日 東京 AP 新橋にて Web 併用で開催
- ・第 5 回未来塾合同講座 2021 年 1 月 28～29 日 東京 AP 新橋より全 Web にて配信
- ・オープンフォーラム 2021 年 3 月 17 日 東京 AP 虎ノ門より Web にて配信

3. 2. 第4回合同講座

1)開催日程、場所等

- ・日程:2020 年 9 月 10 日(木)～11 日(金)
- ・場所:東京 AP 新橋及び Web 併用
- ・参加者:塾生 27 名、アドバイザー 5 名、外部講師 3 名、他事務局関係者 4 名 合計 39 名

2)状況

「如何に開発を実現するか」をメインテーマにして、各チームの開発提案書 6 件と新規提案 2 件の発表と討議、さらに提案書が認可されたことを想定して、「如何に開発を実現(実施)するか」の観点から討議を行った。開発提案書の発表は 7 月に提出したものにアドバイザーがコメントを付け、それに基づき修正、再提出したものであり、提案書として新規性、実現性から説得力のあるものになっているかの観点から発表、討議が行われた。最後の討議「如何に開発を実施するか」は討議するには難しいテーマであり、提案書発表や講演の様には活発な討議にはならなかったが、司会の問いかけに、各塾生が抱えている不安や、課題について率直な討議を行うことができた。

外部講師による講演として末次康将氏(株式会社 e5 ラボ)による「e5 Roboship Project「100 年に一度のチャンス」をつくり、確実に獲るために」と題した講演、安部裕幸氏(積水化学工業株式会社)による「化学工業市場の動向について」と題した講演及び田中義和氏(トヨタ自動車工業株式会社)による「トヨタの環境技術戦略並びに FCV MIRAI の開発及び水素社会の実現に向けて」と題した講演を行った。



図 1. 第 4 回合同講座での外部講師による講義の様子

3) 結果

新型コロナウイルス感染拡大防止のため Web 参加が多い中で、熱のこもった講演が行われ、会場だけでなく Web の参加者からも質問等が多く寄せられ活発な討議ができた。対面及び Web による初めての講座であり、活発な討議ができるか懸念であったが、期待以上に活発な有意義な討議ができた。

開発提案書は発案者のやりたいことを書き出すだけでは不十分であり、周囲の理解、協力が得られる説得力のある文面が求められることが塾生に十分に理解された。

3. 3. 第 5 回合同講座

1) 開催日程、場所等

- ・日程:2021 年 1 月 28 日(木)～29 日(金)
- ・場所:東京 AP 新橋より全 Web 方式にて配信
- ・参加者:塾生 30 名、アドバイザー 5 名、講師 1 名、他事務局関係者 4 名 合計 40 名

2) 状況

新型コロナウイルス感染拡大による緊急事態宣言が出されたため、開催時間を短縮し、全 Web 方式にて実施した。「開発の進め方、開発の結果の評価」をメインテーマとして、各チームのこの 2 年間の活動の成果報告と、この活動による 6 件の開発課題及び追加の開発提案があった。

PT チームは生産技術の検討として「失われつつある現場ノウハウを先端技術で補完する」及び「現場の生産性、作業性を先端技術で改善する」をテーマとして、現場の様々な作業について調査検討を行ってきた。その中から実現性の高い「ケミカルタンカーのタンクに最適な新二相ステンレス鋼の適用」及び「曲げ加工の効率化のための支援システムの開発」の 2 課題を選定し、提案を行った。

CWI チームは内航船員の労務低減をテーマとする開発課題の発掘として、労務低減コンセプトシップ”YOAKE”を提案し、内航船の操船、荷役、機関、その他事務作業の分野毎に手分けして作業し、種々の方策を調査発案した。その結果、具体的な提案として「船上ローディングアームの試設計」及び「航海支援音声ガイダンスシステム」の 2 課題の提案があった。

CZ チームは船型、機器の先進的な技術開拓をテーマとして、「IoT 技術の転用、活用」と「水素燃料電池推進システム」等について調査検討を行った。その結果、「水素燃料電池推進システムの構築」が 2050 年の GHG ゼロエミッション実現のために不可欠であると結論し、749 型ケミカル船をモデル船とした水素燃料電池推進システムの概念設計、検討評価を行い、技術課題の抽出を行ったとの報告があった。

B チームは船舶の新輸送システムに関わる先進的な対応をテーマとして、「連結式輸送システム」、「造船設計シンクタンク構想」及び「蓄電船と地域の系統安定に貢献する給電システムの普及」について調査を行い、具体化な開発課題提案として「連結式輸送システムの開発」の提案があった。

MB チームも船舶の新輸送システムに関わる先進的な対応をテーマとして、「船用二次バッテリーと総合活用技術の活用」について検討を進めてきた。LiB のベンチャー企業等と連携して船舶用の安全性と容積効率を高めた LiB を用いた船舶の概念設計を行うとともに、LNG 船及び LNG 燃料船の余剰 BOG 対策としての有効活用法の提案発表があった。

各チームの指導に当たってきた 5 名のアドバイザーより、各チームの活動内容、開発課題提案に対する講評を行った。この 2 年間の活動を「忙しい日常業務の中、良く頑張った」と評価するとともに、今後の開発活動に期待する趣旨の講評であった。

また外部講師の講演として、田中康夫氏(株式会社MTI)が「チャレンジ組織の作り方」と題して、組織と個人の関係についていくつかの書籍を紹介しながら会社の中での個人の役割、個人の生き方について講演した。また引き続き「Ship as system」と題してこれからの船におけるシステムインテグレーションの重要性について講演した。塾生との討議では、講演内容や未来塾の開発提案についての活発な質問と示唆に富む回答があった。

また当会より加戸正治が講義と、2年間の未来塾活動の総括を行った。「発想」、「計画」、「提案」、「実行」と順次進めてきた開発は、開発した「もの」が完成したら、成功！完了ではなく、それが当初の目的を達成している「こと」を評価することが重要であり、その中から次の新たな開発課題が生まれてくるものであり、「技術開発に終わりなし」と講義し、2年間の総括とした。

3) 結果

全 Web 方式の最終講座となったが、時間通りの進行ができ、塾生、アドバイザー、講師間で十分に活発な討議ができた。各チームの開発提案も今後の技術開発の検討を進める上で有意義な提案であった。2年間の最後の講座として未来塾を修了することができた。



図 2. 第 5 合同講座での講師による Web 講義の様子

3. 4. オープンフォーラム

2019～2020 年度の 2 年間の未来塾活動の成果発表の場としてオープンフォーラムを実施した。本来であれば会場で塾生、講師、参加者の自由闊達な意見交換の場として計画したものであるが、新型コロナウイルス感染拡大による緊急事態宣言下のため、Web 形式にて実施した。

1) 開催日程、場所等

- ・日程:2021 年 3 月 17 日(水)13:30～16:00
- ・場所:東京 AP 虎ノ門より Web 方式にて配信した。
- ・参加者:Web 参加者は当会の案内メールにて、事前に視聴申し込みのあった 125 名であった。

2) 状況

①講演 1:「船用二次バッテリーと総合活用技術の開発」、講師:福島則行、林田聡史

GHG 排出削減には①燃料転換 ②運航の効率化 ③省エネ技術 の三位一体の努力が肝要であり、未来塾活動で行ったバッテリーの活用による GHG 排出削減及び①～③に最適に貢献するバッテリー活用の合理化システムとして、内航コンテナ船での LiB/D 機関のハイブリッドシステム及び LNG 燃料船/運搬船での余剰 BOG 対策として LiB の利用の 3 ケースを提案した。

②講演 2:「連結式輸送システムの開発」、講師:上野周作

今後の船舶は燃料転換や自動運航が段階的に普及し、推進機関部と居住区は段階的に変化していくと予想し、船舶の形態に着目し、従来の一体型船舶ではなく、推進部分と貨物積載部分を切り分け、それぞれを効率的な動線で動かす連結式輸送システムのコンセプトを検討した。従来の船舶とは全く異なる視点で、輸送効率の向上だけでなく、環境負荷の低減と船員労務負荷の低減を同時に実現する連結式輸送システムの開発を提案した。

③講演 3:「GHG ゼロエミッション実現に向けた水素燃料電池推進システムの開発」、講師:田本英司

GHG ゼロエミッションの早期達成に向け、内航ケミカル船をベースに水素燃料電池(PEFC)を採用し、PM 同期電動機を用いた推進システムの開発に取り組み、水素貯蔵方式として液体水素方式と SPERA 水素®方式の配置等の比較検討を行い、概念設計をまとめ、この結果から水素燃料電池推進船の実現に向けた課題を提案した。

④講演 4:「内航船員の労務低減と安全性向上のための航海支援音声ガイダンスシステムの開発」

講師:松本昂夕

頻繁な出入港、荷役作業や事務作業を少人数でこなす内航船での労務負荷低減及び安全性向上を目的とするコンセプトシップ「YOAKE」を提案した。監視・整備業務の低減に資する船内 IoT データ活用環境の提言、船上ローディングアーム装備による船陸間接続作業の省力・迅速化並びにスマートグラスを用いた航海支援音声ガイダンスシステムの試作機の試験結果を報告し、実用化に向けての課題を提案した。

⑤講演 5:「曲げ加工の効率化のための支援システムの開発」、講師:浅海正明

造船現場にかかわる課題解決を目標として、人員の確保、育成の難しい鋼板の曲げ加工を取り上げた。3D 高精度計測を行う支援システム、加工箇所を指示を行う支援システム、線状加熱加工を補完する代替手段としての冷間プレス加工の導入に関する開発と検証方法を提案した。

3) 結果

各提案ともに、今後さらに深掘りを必要とする内容も残されているが、塾生の 2 年間の活動の結果に基づく、海運・造船が国際的な技術革新や経済変動の中、国際競争に勝ち抜いて生き残っていくための、喫緊の開発課題提案として、傾聴するに値する内容のものであった。

塾生を送り出した会社関係者からも塾生の開発に対する意欲が感じられたとの高い評価を得た。また他分野の関係者からも、他分野の先進技術を船舶に取り込んで行くことに、非常に前向きであることを感じたとの評価を得た。



図 3. オープンフォーラムの Web 配信会場の様子

4. 未来塾チーム活動と開発課題提案

4.1. チーム活動計画

チーム活動は2019年度に引き続き31名の塾生が、各6～7名の5チームに分かれて実施した。チーム編成とテーマは前年と同じく下記の通りとし、チーム名は各チーム自身で名付けたものである。

①Mission Blue チーム(MB チーム):6名

海運及び造船基本設計の技術者を中心に編成し、

「船舶の新輸送システムに関わる先進的な対応を検討する」チームとした。

②Bridge チーム(B チーム):6名

海運及び造船基本設計の技術者を中心に編成し、

「船舶の新輸送システムに関わる先進的な対応を検討する」チームとした。

③Challenge Zero チーム(CZ チーム):6名

海運及び機関電気関連の設計技術者を中心に編成し、

「船型、機器への先進的な技術の開拓を検討する」チームとした。

④Crew Work Innovation チーム(CWI チーム):7名

内航海運に関心ある海運及び造船技術者を中心に編成し、

「内航船舶等の船員の労務低減技術を検討する」チームとした。

⑤生産技術チーム(PT チーム):6名

造船所の生産技術の技術者を中心に編成し、

「造船所の生産性、作業環境の向上を目指す生産技術を検討する」チームとした。

4.2. MB チーム

設計の自動化、半製品船、電動化船、新輸送システムについて、文献調査や訪問調査などを通じて幅広い情報収集、種々検討を行った。その結果、開発課題提案として「船用二次バッテリーと総合活用技術の開発」を合同講座にて報告した。

これは、GHG 排出削減には①燃料転換 ②運航の効率化 ③省エネ技術 の三位一体の努力が肝要であるため、二次バッテリーの活用を通じて①～③に最適に貢献するシステム及びバッテリーを活用した最適な船型開発と実証を行い、GHG 排出量 50%の目標達成を目指すものである。

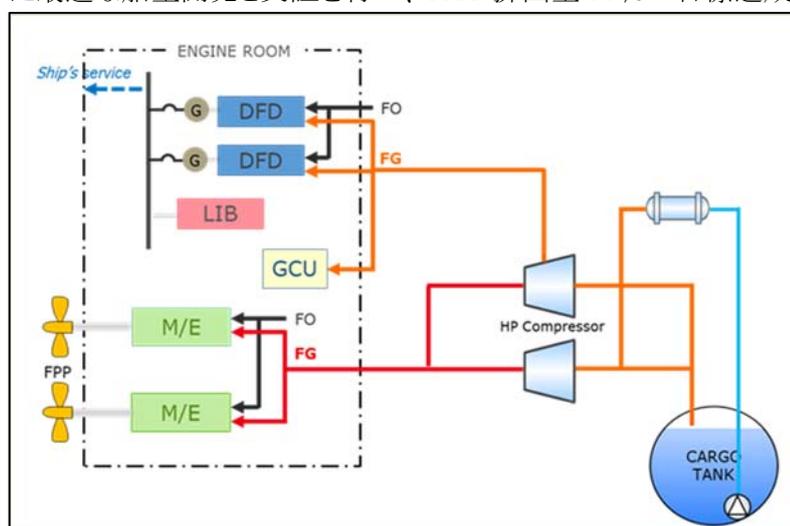


図 4. LNG 船の余剰 BOG の有効活用提案例

その活用例として 3 ケースの超省エネハイブリッド船として、内航コンテナ船、外航ポストパナマックス BC 及び外航 LNG 船への開発提案を行った。特に図 4.に示す LNG 燃料船、LNG 運搬船の運航時に発生する余剰 BOG の有効活用に関する提案は実現性が高い提案として、関係者より評価された。

4.3. Bチーム

人と環境に優しい連結式輸送システム、蓄電船と地域の系統安定に貢献する給電システム、国内造船設計の将来像等について、幅広い文献調査や訪問調査などを通じて情報収集、種々検討を行った。その結果、開発課題提案として「連結式輸送システムの開発 ～ 輸送効率向上と環境負荷低減と船員労務負荷低減を同時に実現する次世代輸送システム～」を合同講座にて報告した。

本提案では、今後の船舶は燃料転換や自動運航が段階的に普及し、推進機関部と居住区は段階的に

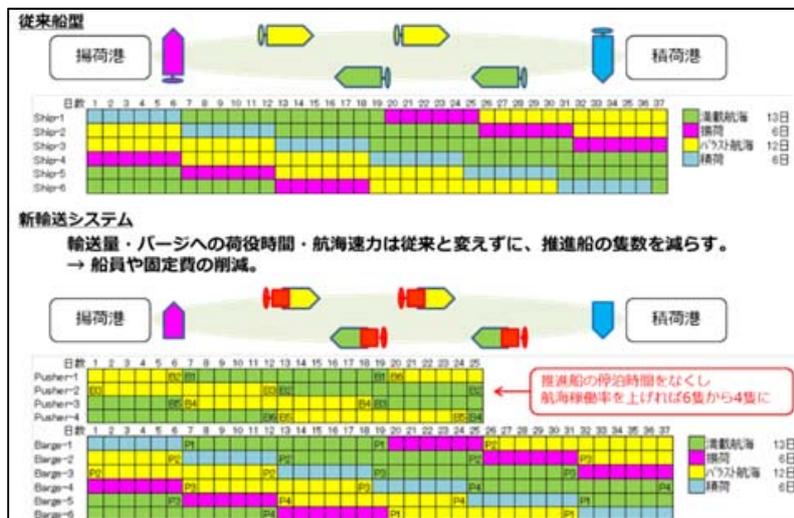


図 5.輸送システムの運航パターンの比較例

に変化していくと予想し、従来の一体型船舶ではなく、推進部分と貨物積載部分を切り分け、それぞれを効率的な動線で動かす連結式輸送システムのコンセプトを提案した。従来の一体型船舶とは全く異なる視点で、図 5.に示す輸送効率の向上だけでなく、環境負荷の低減と船員労務負荷の低減を同時に実現する連結式輸送システムの開発について提案した。

4.4. CZ チーム

IoT 技術を転用、活用した機関室の予備品・メンテナンス管理、ゼロエミッション実現に向けた燃料電池推進システムの開発等について、幅広い文献調査や訪問調査、井原智則氏(東京海洋大学)による講演と討議を通じて情報収集、種々検討を行った。その結果、開発課題提案として「GHG ゼロエミッション実現に向けた水素燃料電池推進システムの開発」を合同講座にて報告した。

GHG ゼロエミッションの早期達成に向け、内航ケミカル船をベースに水素燃料電池(PEFC)を採用した図 6.に示す推進システムの開発に取り組み、その基本概念をまとめた。液体水素と SPERA 水素®の 2 ケースの水素貯蔵供給方式、PM 同期電動機、配置等の検討をした結果に基づく、今後実現に向けて取り組むべき課題について提案した。

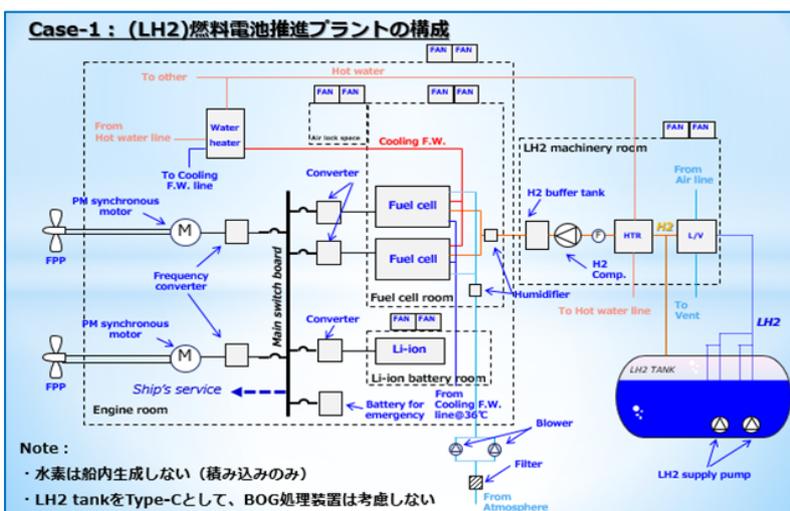
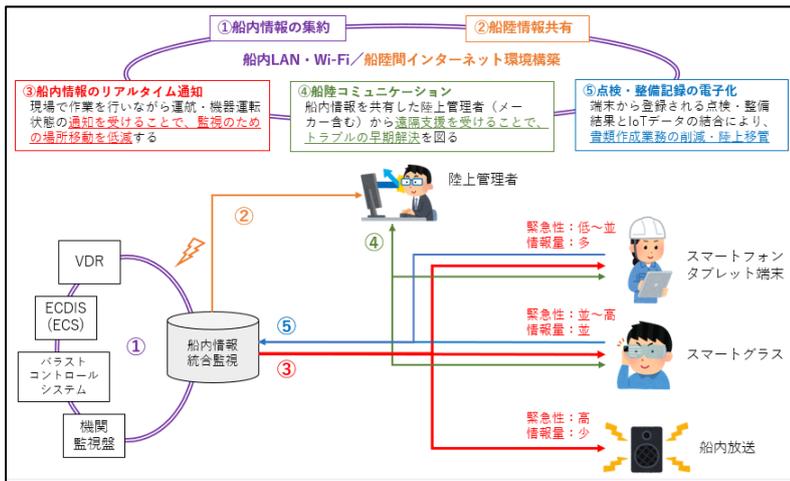


図 6.水素燃料電池推進プラントのシステム図の例

4.5. CWI チーム

タンカー/ケミカル船の労務低減について、幅広い文献調査や訪問調査などを通じて情報収集、種々検討を行い、船上ローディングアーム、航海支援音声ガイダンスシステム、タンククリーニングに適した構造、係船機の遠隔操作等を盛り込んだ労務低減のコンセプト船“YOAKE”を提案した。具体的な

開発課題提案として、頻繁な出入港、荷役作業や付随事務作業を少人数体制でこなす内航船における船員の労務低減と安全性向上のための「航海支援音声ガイダンスシステムの開発」と「船上ローディングゲーム」を合同講座にて報告した。



この中から短期間で実現可能なコンセプトとして、スマートグラスを用いた図 7.に示す航海支援音声ガイダンスシステムの試作を行い、これに基づき、監視・整備業務の低減に資する船内 IoT データ活用環境の提言及び航海支援音声ガイダンスシステムの提案を行った。

図 7.航海支援音声ガイダンスシステムを活用した船員業務支援

4. 6. PT チーム

「失われつつある現場ノウハウを先端技術で補完する」、「現場の生産性、作業性を先端技術で改善する」というテーマの下、曲げ加工、精度管理、工程管理、モニタリング、溶接ロボット、3D データ活用、モイスチュアブラスト等について、幅広い文献調査や訪問調査、講演や試験作業などを通じて情報収集、種々検討を行った。

その結果、開発課題提案として、①「曲げ加工の効率化のための支援システムの開発」及び②「ケミカルタンカーのタンクに最適な新二相ステンレス鋼の適用」の 2 件を合同講座にて報告した。

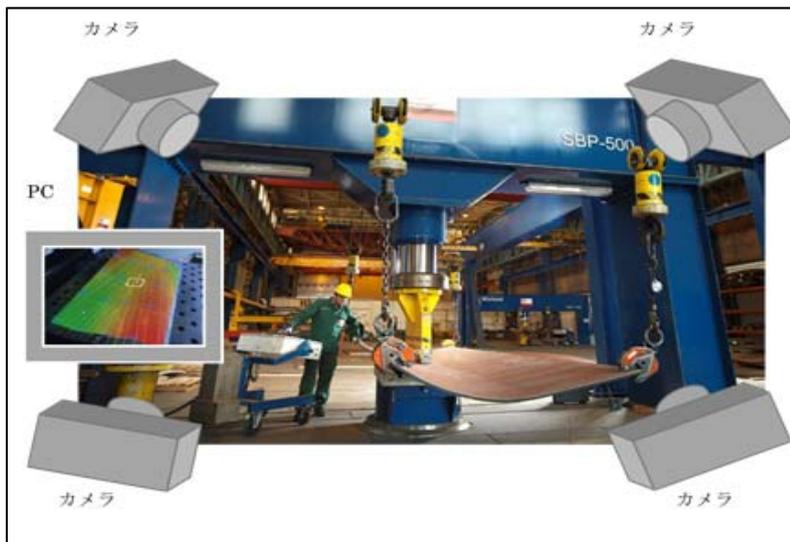


図 8. 冷間プレス加工と 3D 計測システムの提案

①については、現在の造船所において人員の確保、育成の難しい鋼板の曲げ加工にかかる問題を取り上げた。解決の手段として線状加熱加工（ぎょう鉄）に代わる代替手段としての冷間プレス加工の導入に関する提案をした。冷間プレス加工は高効率、品質・工程の安定等の効果が期待できるが、普及促進には加工箇所を指示を行う展開プログラム等の支援システムの開発とリアルタイムに高精度計測を行う 3D 高精度計測システムの開発が必要のため、図 8.に示す冷間プレス加工の 3D 計測システムの開発提案と検証方法について提案した。

また②については、新二相ステンレス鋼の適用調査や特性を考慮した適用範囲の検討を行い、活用提案を行った。新二相ステンレス鋼は従来の SUS316L 等のオーステナイト系ステンレス鋼よりも、耐食性、強度、価格の面で優れおり、この新材料の性能を有効に活用する設計、施工法の開発を提案した。

5. 未来塾での新技術調査活動

5.1. 調査活動の状況

未来塾チーム活動にて新技術の調査を塾生が自ら進めるとともに、関連する技術について専門機関に外部調査委託を行いチーム活動の支援を行ってきた。各専門機関から提出されたレポートに対し、海事分野への適用についてさらに検討を行うマッチングを実施した。

5.2. 内航ケミカル船用ローディングアームの船上装備の検討

内航ケミカル船等では荷役時にターミナル側との接続にゴムホースが用いられ、船員は重いホースを

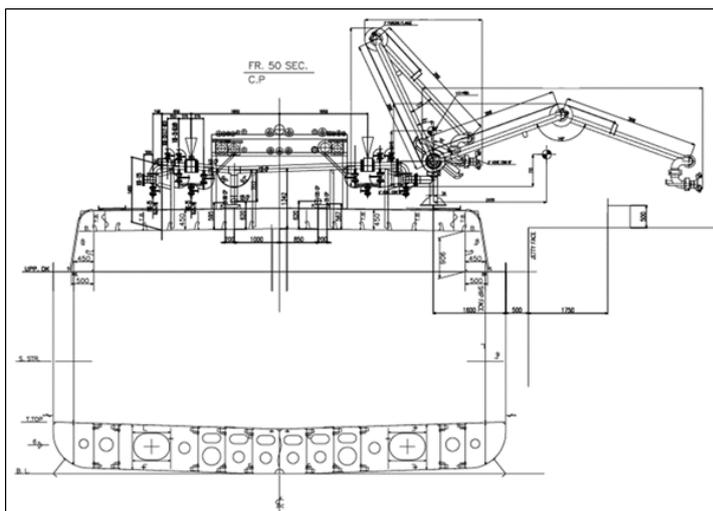


図 9.ケミカル船への装備を想定した LA の例

引き回し、フランジ部のボルトジョイント作業が課せられ大きな負担が生じている。従来ターミナル側に装備されているローディングアーム(LA)を船側に装備して労務を低減する方策を、東京貿易マシナリー株式会社の協力を得て、CWIチームは検討してきた。

船上装備のため、大幅に軽量化し、マニュアル操作できる LA を新開発した。さらに異なるフランジ口径にもすばやく対応出来る様に、デュアルサイズクイックカプラも新規開発した。

5.3. 内航ケミカル船をモデル船にした水素燃料電池推進システムの調査

水素社会の到来を見据えて各方面で研究開発が進められているが、千代田化工建設株式会社が開発した「SPERA 水素®」は水素を貯蔵、供給するための新方式である。未来塾での講演を契機に、SPERA 水素燃料船の調査、検討を同社の協力を得て実施した。またモデル船の性能評価と配置検討を流体テクノ株式会社に委託して行った。これらの調査結果は併行して検討を進めている CZ チームに提供し、その報告の中に盛り込まれている。

5.4. 船員の労務軽減にむけた音声ガイダンスシステムのためのアプリ開発

近年、内航海運の船員の高齢化や不足が大きな問題となっている。CWIチームは船員の労務軽減



図 10.スマートグラスの例(出典:サン電子株式会社 HP より)

のためにウェアラブル端末等を利用した業務支援システムの導入が効果的であると考え、船上のデータ収集装置で集約された情報からアラームや運航/環境変化を作業中の船員に音声で通知する音声ガイダンスシステムを提案した。

スマートグラス「AceReal One」を用いた試作アプリ開発を株式会社トリブ

ルクラウンズに委託した。CWI チームが作成したサンプルデータを用い、ISO に準拠した船上データサーバーからデータを取得し、ディスプレイ表示及び音声通知をするアプリのプロトタイプを試作し、株式会社シップデータセンターの ShipDC テストベッドにおいて試験を行った。

5. 5. 内航ケミカル物流に関する基礎調査

未来塾では「新海上輸送システムの開発につながる技術開発」や「船員の労務軽減、働き方改革につながる技術開発」に関する取り組みを行ってきた。これらはいずれも内航物流と深くかかわりがあり、物流を深く知ること無しには開発課題や解決方策は生まれてこない。

未来塾での活動を機に、造船の顧客の顧客である物流のことをもっと良く調べるが必要であり、そのための基礎的な資料と調べ方の方策を得ることを目的として株式会社サステナブルワークスに「内航ケミカル物流に関する基礎的調査資料の作成」を委託した。

6. 総括

未来塾では、造船、海運及び関係団体等から 30 歳代を中心とした 31 名の中堅技術者の参加があり、5 名の開発経験豊富なアドバイザーのもとで、新たな技術開発課題の開拓と開発計画の策定に取り組んだ。塾生は職場で中心的役割を果たす世代であり、本来業務で多忙であるなか未来塾の課題にも取り組むという困難な条件のもとで奮闘することになった。さらに 2020 年度は新型コロナウイルスの影響で、チームで集まることもままならず、email や Web 会議等インターネットを利用してのチーム活動となった。これまでの日常業務での経験範囲を超えた目標が設定され、検討不十分と見られるところも残るが、提案された開発計画からは強い情熱と高い意欲で取り組んできたことが感じ取れた。

塾生間の討論と他分野の新技术の調査は良い刺激となり、新たな開発技術の提案に結実することが期待できると思われた。開発課題提案書としてまとめるには様々な苦労があったと思うが、開発を進めていくのに必要な力を理解し、身に付けることができたと思う。

未来塾では海事産業以外の分野の先進技術を知り、それを海事の技術開発につなげていく方を学ぶだけでなく、開発に取り組む開発技術者としての意識をしっかりと持つことが重要と考えている。世界が注目する大きな開発でも、日常業務の改善のような小さな開発でも、開発者の持つべき意識は同じである。自らが発想し、自らが主張し、自らが行動し、自らが主導し、自らが評価するリーダーシップである。塾生は未来塾での開発提案の発表と討議、外部講師との質疑応答、提案書の作成と審議を通じて、その一部でも経験することができたものと思う。

未来塾は「先進技術開拓プラットフォームの構築」を目的とする事業として実施した。新型コロナウイルス対策による制約の中ではあったが、チーム活動や合同講座を通じて業種、会社を超えた塾生間の交流ができたことは未来塾の大きな成果である。さらに塾生間の連帯に加えて、未来塾全体の活動を通じて得られたアドバイザー、外部講師、協力企業等の技術者とのつながりはまさに「先進技術開拓プラットフォーム」そのものであり、今後ともこのネットワークを継続していくことが重要と考える。

この 2 年間の未来塾を終了するにあたり、31 名の塾生全員が最後まで頑張って課程を修了できたことに敬意を表するとともに、塾生にはこの未来塾での経験と得られた人脈を活用して、今後の実際の開発業務で活躍されることを期待したい。また未来塾で指導をして頂いたアドバイザー、貴重な技術情報と開発ノウハウを教えて頂いた講師、開発課題の調査、試設計、試作に協力頂いた企業等の技術者の方々に深く感謝をいたします。

Supported by  日本 THE NIPPON
財団 FOUNDATION

この報告書は日本財団の助成金を受けて作成しました

先進技術開拓プラットフォームの構築
—技術開拓未来塾 2019-2020—
2020年度 成果報告書
概要版

発行 一般財団法人 日本船舶技術研究協会

〒107-0052

東京都港区赤坂2丁目10番9号 ラウンドクロス赤坂

TEL : 03-5575-6425 (総務グループ)

03-5575-6428 (研究開発ユニット)

FAX : 03-5114-8941

URL : <https://www.jstra.jp/>

本書の無断転載・複写・複製を禁じます