

Monohakobi Techno Forum 2019

2019年11月25日(月) 東京・砂防会館

パネルディスカッション討議記録

自律船の安全性はどのように評価・検証されるべきか？

How safety of autonomous ship should be tested and validated?

パネリスト

- 一般財団法人 日本海事協会 執行役員 技術研究所長 松本 俊之氏
- DNVGL マリタイム 日本支社長 スティアン エリック スーリ氏
- 一般財団法人 日本船舶技術研究協会 研究開発グループ 主任研究員 野間 智嗣氏
- 日本郵船株式会社 常務経営委員 小山 智之氏

ファシリテーター 安藤英幸

(ファシリテーター)

今日、冒頭から聞いていただいておりますが、現在、自律船の開発を進めているわけではあります、ではすぐに自律船が出来るのか？と言うと、まだまだそう言う状況ではなく、課題が沢山あると思っています。特に、システムをインテグレーションするところに非常に課題が多いと感じています、今回のテクノフォーラムのテーマを、システム・インテグレーションとしました。

今日の講演では、色々な立場で、システム・インテグレーションをどうやって進めていくのか？お話し頂きました。安全性について、従来と同等以上の安全性をどのように担保していくのか？自律船ではソフトウェアが増えますので、その中で安全性をどう担保していくのか？今日の2つ目のプレゼンで、JMSの中村さんからは、操船者に不安を与えないと言う視点で安全のお話を頂き、一方で、BEMACの村上さんからは制御のシステムにおけるシステム・インテグレーションのお話を頂いたように、いくつか異なるレイヤーの視点もあると考えています。

このパネルディスカッションでは、そうした様々に異なる視点で、システム・インテグレーション、そこでの安全性を議論していきたいと思います。

先程、DNV-GLのKristineさんより、Open Simulation Platformと言うことで、シミュレーションを使ったシステム・インテグレーションとソフトウェアの評価の話を紹介頂きました。今回、NKの松本さんにもご登壇頂いておりますので、松本さんにはNKの立場でこのシステム・インテグレーションをどのように捉えるか？最初に10分ほどプレゼンを頂いて、そこからパネルディスカッションを進めていきたいと思っています。

それでは松本さん、宜しくお願いします。

日本海事協会 技術研究所 松本所長プレゼン

(NK 松本氏)

改めまして皆さんこんにちは。日本海事協会 技術研究所の松本と申します。本日は、こう言う機会を頂きまして誠にありがとうございます。厚く御礼申し上げます。先程、安藤さんからもご紹介ありましたように、この後続く先払いとして、私どもが取り組んでいる、自律船、自動運航船の安全指針について簡単に紹介させて頂いて、この後のパネルディスカッションにつなげていきたいと考えています。

私ども日本海事協会ですけれども、昨年5月に、自動運航船、自律運航船の概念設計に関するガイドラインについて作成して、発行しています。これは、自動運航、自律運航の概念設計において安全確保のためにどういうことを考えて行けばよいかと言うことの、基本的なところを定めたものになっています。

ここで、これだけでは、自動運航、自律運航の実装は出来ませんので、引き続き、実際に自動化システムの設計、開発、実際に船に搭載する、搭載した船を運航する、こう言った一連のライフサイクルのそれぞれのフェーズにおいて、どういったことを検証しなくてはいけないか、そのやり方はどうすれば良いか、そう言ったやり方をガイドラインとして取りまとめ中で、今年の12月、もう後1ヶ月足らずですけれども、策定、公表する予定としています。本日は、この取組の状況についてご紹介させていただきます。

この後のパネルディスカッションでも出てくると思いますが、自律船には様々なイメージがありますけれども、ここでは、様々な操船に関する作業を、船内の乗組員の監視のもとで、システムが実行するそう言う船を前提とします。

自動化システムに関する船のライフサイクルとしては、3つに大きく分けられると思っています。

一つは、システムの設計、開発の段階。それから、システムの船舶への搭載の段階。最終的に、システムを搭載した船の運航、管理、保守管理をして、船を使いつづける。そうした3つのステージに分けることができると考えています。それぞれに、どういった作業が発生するか、どう言った方が関係するか、私どもの立場でまとめさせて頂いています。

例えば、システムの設計、開発の段階では、システム供給者と呼ばれる船用機器メーカーや、ソフトウェアハウスの方が中心になって、システムを設計開発する。

システムの実際の船への搭載では、造船所の方、船会社の方、システム供給者の方も関係して搭載する。

システムを搭載した船舶の運航では、中心になるのは、船会社の方、それを造船所やシステム供給者の方もサポートしながらライフサイクルに渡って、船の運航管理をする。

これは私どもが考えている、今年12月に公表する予定のガイドラインですけれども、大きく、ここにある6つの柱による構成を考えています。特に、この中で本日のパネルに関連するのは、2章、3章、4章、自動化システムの設計開発、自動化システムの船舶への搭載、搭載した船を運航する、この3つだろう、と言う

ことで、これらについて簡単に私どもの考えかたを紹介させていただきます。

まず、自動化システムの設計開発において、どういったことが安全性検証に重要かということですが、システム設計の妥当性を確認することが必要になると思います。最も大事なことは、当然ですが、そのシステムがどういう船上作業を対象としているか、それから全てをシステムで対応するわけではありませんので、人間とシステムとの役割というものを明確にすること、それを乗組員を含めた関係者全員で共通の認識をすることが重要だと考えます。後、限定領域、フォールバックと書いていますけれども、要するに、システムがきちんと適切に動作する条件と言うものはどういうものなのか、それから、万が一システムが機能しない場合に、ちゃんと必要な対応を取れるかどうか、そういったことをしっかり設計で考えて、システムがどういう機能要求を満足しなければならないか、機能要求仕様を明確にしていく。後は、設計開発の体制とかプロセス、そういったものが適切なものかどうかということも検証させて頂く。

このような設計、体制のもとで、設計開発されたプログラム、システムが、機能要求仕様を満足しているかを3つの観点で確認させて頂く。

一つは、機能確認試験と呼んでいますけれども、実際にシステムを設計された方が、自分たちで、システムが機能要件を満足していることを検証する方法を定めて、検証されると思いますが、それを確認させて頂く。それから、シミュレーション試験は、先程、JMSの中村さんのお話にもありましたように、例えば、いくつかのシナリオを用意して、そのシナリオできちんとシステムが作動できるか、対応できるか、そうしたことを確認させて頂こうと思います。

システムによっては、実際の人間の経験判断に基づき、システムの妥当性を検証する必要があるものもあり、そういったものについては、(人間が体感操作できる)シミュレーターによる試験も考えます。

次に、自動化システムの船舶への搭載における安全性検証としては、3点上げさせていただきます。

一つは、船ごとの設計が必要になる、他のシステムやセンサー類、航海機器など関係する機器との接続。アクチュエータとの接続。そして、個船ごとのチューニング、使われる船主さんごとの個別の要望、カスタマイズすることも必要にな

る。

次に、こうした個船対応を考慮して、システムとして適切に設計、統合されて、しっかりと作動するかの統合試験。そして、例えば、新造船であれば、試運転など実運転での確認試験。これらをガイドラインとして明確にすることを考えています。

最後に、自動化システムを搭載した船の運航については船の生涯に渡って、安全運航管理システムの確立・維持すること、システムの保守管理が出来ること、乗組員を含む関係者の教育、トレーニングこれを継続的に行っていくこと、の3点が確認の対象と考えています。

以上のようなことを、現在作っているガイドラインの柱として考えています。

最後に、この後のパネルディスカッションで議論されると思いますけれども、補足として4点あげます。

一つは、先程来、発表の中にも出ていますように、ライフサイクルの各ステージにおいて、システム統合者、システム・インテグレーターの役割が重要になる。これまでは日本の場合、明確にそういう役割を持った方が出ていませんけれど、そういった役割が重要になってくると思います。

もう一つは、システムが、正常に機能できないとき、故障ですとか、人間が対応しなければいけない場合で対応がなされない、そういった状況でリスクを最小化にする対応が必要になる。

それから自律船のライフサイクルを通じて、システムの開発も含めて、船会社の役割、あるいはそれを代行する方の役割が非常に重要になってきます。最後、船を使って一生涯使っていくのは船主さんですので、最初からどういう船、システムを考えるかが重要になってきます。

自動運航の評価システム、シナリオを通じて評価する、と先程言いましたけれども、我々、船級協会としては、ツール、手順の共通化が必要と考えています。

こういったことを通じて、引き続き、自動運航船について、特に安全性の観点から、貢献していきたいと考えています。

とすることで、非常に簡単ですけれども、これからのパネルディスカッションの先払いとして、紹介させていただきました。どうもありがとうございました。

Question 1

自律船の運航を想定した場合、従来の船と比較して、それぞれの立場で、安全性にどう言った懸念があるか？

(ファシリテーター)

松本さん、どうもありがとうございました。それではパネルディスカッションに進めて行きたいと思います。今日は、3つの質問をこちらで用意しておりまして、それぞれの質問にパネリストに答えて頂く形で進めます。実は、予めパネリストの皆さんには、事前に質問の内容はメールでお送りして、それにご回答を頂いているのですが、パネリストの皆さんには、今日のプレゼンや他のパネリストのコメントなども踏まえて、自由にご発言をいただければと思っております。また、今日これから30分程ディスカッションをいただきますけれども、何か結論を出そうとか、まとめようとは思っておりませんで、今日いただくコメント、あるいは、会場の皆さんからいただくご意見をまとめて、こういう課題が自律船をやるうとするとあるのだな、ということ、後日レポートにまとめて、ホームページなりに発表させていただこうと考えております。

さて、自律船と言いますと、様々なあり様が頭に思い浮かぶと思いますので、ここでは、ディスカッションの前提として、「航海・湾内操船・離着岸を、船上の操船者の監視の下で、高度に自動化したシステムが担う船」、いわゆる有人の自律船、自律の高度なシステムは有しているけれども、あくまでも船に操船者がいて、その操船者の了解の下で、高度なシステムが自律的に動作する船を想定して、議論を進めたいと思います。

それでは、3つの質問の一つ目から行きたいと思います。

「自律船の運航を想定した場合、従来の船と比較して、それぞれの立場で、安全性にどう言った懸念があるか？」について、伺いたいと思います。従来の船と比

較して、と言うのは、自律船だからと言って絶対安全を求めるのは無理であると思いますので、今、動いている、人が操船している船と比較して、相対的に、先程safety equivalentと言う話もありましたけれども、安全評価のベースとして、安全性評価についてコメントをいただきます。

若干、誘導的になるかもわかりませんが、ここで例えばとして挙げましたのは、今日の沓名さんのプレゼンにもありましたが、システムの信頼性や完全性が特に課題となってくるとは思います。皆さんはどう思いますか？と、それから、マンマシンの話。何かおかしいから、はい、フォールバックと言われてもすぐに受け取れませんよねと言った話。そして、システムの故障時の復旧、正常に動いている、全ての構成要素がグリーンライトであれば良いと思いますが、何かがおかしくなったときにこのゲームは崩壊する、私からすると、先ずはそう言ったことが心配されるということでも挙げました。

それでは、順にパネリストの皆さんにお伺いしていきたいと思います。

最初に、日本郵船の小山さんより宜しくお願いします。

(NYK 小山氏)

はい、今、安藤さんのプレゼンの中でもかなりカバーされてしまったと思いますが、私は、船の上の実務者として、コメントします。

まず、システムに完全なものはありませんと認識しており、不具合が生じた場合には船内操船者、或いは、リモートコントロールステーションのスタッフが介入する必要があると思いますが、懸念点は3つくらいあると思っています。

1つ目は、システムは意図通りに動いていたとして、航行上の危険があることをシステムが完全に認識することが果たして出来るのか？1つ2つの船を避けて行くのは良いのですが、その行動によってまた新たな危険が生じないか、それが連続しておきたとき、あるいはその自船の行動によって周囲の船舶がまた違った動きを取るとき、予めシステム側が予測していなかった動きをしたときに、確実に判断出来るのかと言うところが心配です。

今、そうした判断を人間がやっているのですけれども、これだけ人間があたふたとやっているものを、簡単に、コンピュータの方が早くて正確だと言うものの、

果たして、どのようにアルゴリズムが達成出来るのか？まだそういったものを見ていないと思いますから、心配としてあります。

2つめに、そう言ったものが的確に判断出来たとして、危ないよと言ったときに、システムだけでワークすれば良いのですけれども、フォールバックの役割として人間が入らなくてはいけないときに、十分に時間的余裕がある時期に知らせてくれるのか？と言う心配があります。十分に前広にと言うことは、まだ、危険かどうかを判断する前に、もしかしたら「危険だよ」というような形で知らせてくれば人間としてはありがたいわけですが、おそらくコンピュータの世界は、なかなかそう言うふうには切り分けられないと思いますので、そこに懸念があります。

それから、システムそのものが不具合に陥った際に、それを確実に認識できるか？(システムが)「僕は間違っていました。不具合でございます。」と、言うことが確実に出来るのか？間違えたときの代替え手段は用意されているのか、と言うことが懸念されます。

以上の3つの点を挙げさせていただきます。

(ファシリテーター)

小山さん、どうもありがとうございました。

それでは、次にDNV-GLのStianさんのコメントを聞きたいと思います。小山さんは、システムの信頼性と完全性を課題に挙げ、システムに100%の信頼性があるわけではない中で、3つの具体的な懸念点を示されました。さて、Stianさんからコメントを頂けますか？

(DNV-GL Stian氏)

はい、もちろんです。最初に、このパネルディスカッションに招待いただきありがとうございます。私の見解、DNV-GLの見解としては、従来の船舶と比較して、自律船のシステムの信頼性、完全性を考える場合、ファンダメンタルな課題として、"状況認識(situational awareness)"があると考えます。システムが正確な状況認識を出来ているのか？システムが正しい状況認識を出来ているか、どのように証明するのか？と言う課題があると考えています。

自律船のシステムを開発する場合、例えば、最初数年の間はとても上手く動作するシステムを構築したとして、突然、これまでに遭遇したことがない状況におかれ、システムがどう解釈したら良いか分からないような状況にあるときに、突然、トラブルに見舞われる。それは非常に大きな課題で、海事業界として乗り越えるべき大きなチャレンジだと考えます。また、おそらく自動車産業でも同じ問題があると思いますので、双方の業界において類似するチャレンジがあると言えるでしょう。しかしながら、海事産業と自動車産業の主たる違いは、システムが正しい状況認識を出来ていることを保証するためには、システムをトレーニングする必要があり、もちろん、シミュレーションを繰り返すことによってシステムのトレーニングは出来ますが、現実にはセンサーがどのように挙動するかが分からなければ、全体のシステムの保証も出来ないわけで、そうするとシステムのトレーニングにおいて、経験に経験を重ねてトレーニングするしかない、ということになります。この点について自動車産業は、様々なプロジェクトがあり、テスラを例にとると、基本的に全てのテスラの車が、データを収集するための技術を備えており、途方も無いスケールでのデータ収集を行っています。これは今日の海事産業ではまだ起こっていないと思います。これが実際にシステムの状況認識を保証する上での海事産業の課題だと思います。これは海事産業が自律船の安全性を担保する上でのファンダメンタルな課題だと思います。

(ファシリテーター)

Stianさん、どうもありがとうございました。Stianさんからのコメントを簡単に要約しますと、Situational Awareness (状況認識)が鍵になる。ただ、自動車産業と海事産業を比較した場合に、自動車産業では非常に多くの実際のデータを収集してのシステムの検証が進んでいるけれども、海事産業ではまだこうしたことが行われていない、これがファンダメンタルな課題だと思う。ということでした。どうもありがとうございました。

それでは、次に、松本さんにコメントを伺います。

(NK 松本氏)

先程の私の発表の中で、ほぼ言ったのですが、その中で一つ取り上げて言いますと、自動化システムが、どこまでのことが出来て、どこから先は出来ないのかをはっきりさせる。乗組員の人もそれをきっちりと認識しておく。それがまず重要

だと思います。それから2つ目は、自動化システムが正しく機能しないときに、きちんと人間がそれに対応できるかどうかと言うことと、万が一、人間が直ちに必要な対応が出来ないときに、やはりシステムとして最低限、リスクを最小にするための、何か機能と言うか、システムとしての行動をとる、そういったものが要るのではないかと考えています。このあたり我々もガイドラインの中でも、もう少し詰めていかなくてはいけないのではないかと考えていますので、自動車の例も参考にしながら、皆様のご意見を聞きながら決めて行きたいと思っています。その2点でございます。

(ファシリテーター)

松本さん、どうもありがとうございます。自動化システムが上手くいかないときの、人の対応、システムの対応と言うことですね。どうもありがとうございます。それでは、船技協の野間さん、宜しくおねがいします。

(船技協 野間氏)

まず始めに、このような機会を頂きありがとうございます。このパネルのメンバーを見て、私で大丈夫かと一週間くらい悩んでいたんですけども、今日は頑張りたいと思います。ただちょっと見苦しいところがあるかも知れません。

先程、小山常務にご指摘頂いた点が重要だなと思っておりまして、私も、とある船に乗った時に、自動システムを動かした時に、船員さんが、「いや、もう怖くて、変えたいんだよ。」と言ってすぐにマニュアルに戻したんですね。そういう事象に遭遇いたしまして、そもそもシステムに乗っている船員さんが信頼出来るのか、と言う点がかなり大きいのかな、とその時に感じました。

個人的には、想定される自律船のレベルであれば操船者が常にバックアップしていると言う状況であれば、そこまで安全が揺らぐとは考えていないですけども、これは前提として、システムが今どう状況を判断して、何をしようとしているのか、と言うのを常に船上の操船者に示すことが出来ることが前提と考えています。

仮にここがブラックボックスになってしまった場合には、この船はどうやって動くのかなと操船者の皆さんは悩むところではないかと考えています。

ただ、今日は懸念点を挙げるということなのですからけれども、実際に安全性の向上と検証と言うのはセットで考えなくてはいけないと思っております、今日、MTIの沓名さんのプレゼンの中にありましたけれども、リスクが減ったところもあれば、増えたところもありますよ、と言う全体として考えていかなくてはいけないかなと考えています。

あと、最後なんですけれども、緊急時の対応というところで、これまで操船者の知識と経験で全てカバーされてきたのではないかと、思っているのですけれども、システムとなりますと、こうした判断力をどう備えているのか、実際にそうしたことが出来るのか、が課題かなと考えています。今後レベルが上がりますと、VTSのあり方とかパイロットのあり方等の全体の枠組みも一緒に考えていかなくてはいけない、と思っております。

簡単ですが、以上です。

(ファシリテーター)

野間さん、どうもありがとうございました。次の質問に進めて行きたいと思えます。

Question 2

自律船の運航を想定した場合、それぞれのレベルのシステム・インテグレーションのどこにどういった課題があるか？

(ファシリテーター)

自律船の運航を想定した場合、それぞれのレベルのシステム・インテグレーションのどこにどういった課題があるか？という質問なのですが、ここで、システム・インテグレーションにも色々なレベルがあると考えています。まず、一般に言われるソフトウェアのシステム・インテグレーションとも同じ意味になると思いますが、航海システムなど各機器の制御システムなどを取りまとめると言うシステム・インテグレーションと言うのは、まず一般的にシステム・インテグレーションと言う言葉でイメージするものと同じかと思えます。

次に、こうした各制御システム、各機能が船に搭載され、最後、船と言う形にまとめると言う意味で、造船所さんがシステム・インテグレーションを担うということもあり、先程UR E22がサイバーセキュリティーの話の中にもありましたけれども、建造段階で船として取りまとめる役割を担う造船所さんが、海事産業におけるシステム・インテグレーターである、と言う視点もあるかと思えます。

また、次に、船の運航フェーズを考えますと、実際には、船はデリバリーされますと、造船所さんの手を離れて、船会社がシステムの機能維持も含めて責任をおいますので、船のプロダクト・ライフサイクルで特に運航フェーズでは、船会社はシステム・インテグレーターとしての責任を負う、そういう見方もあるかと思えます。ただ、自分がシステム・インテグレーターですよ、と言われたら、えっ？となる人の方が多いとも思えますので、まだ、そういうところもコンセンサスが出来ていないところがあるかな、と思えます。

それで、ここで伺いたいのは、それぞれのレベルがありますが、そうした広い意味でのシステム・インテグレーションも含めて、自律船を動かす時に、どういう課題があるのか、これも順にパネリストの皆さんからご意見を伺いたいと思えます。

それでは、小山さん宜しくお願いいたします。

(NYK 小山氏)

船の場合、船の自律運航を考える場合には、ブリッジ、操船系の話だけではなくて、機関の制御も含まれますので、複雑なシステムであると考えます。自動車の場合であれば、数時間走って終わり、途中のメンテナンスと言うのは普通無い訳ですけれども、船の場合には、時化の中を走る、それが続くような場合、自動運航を考えるのは非常に難しいところがあると思えます。

我々、海運会社は、事故を起こさないと言うことで、お客様に対して、社会に対して、海上輸送の役割を担っている訳で、一度事故を起こせば、大きなOil Pollution、海洋汚染が起こってしまう。そういう意味では、責任がある我々がシステム・インテグレーターとしてある程度機能しなくてはいけないところがあると思えます。

先程から話がありますが、一度システムに不具合があった場合、あるいはシステ

ムで賄えない場合には、人間が常にその場でintervene(介入)しなければいけない、色々なオペレーションにinterveneしなくてはならない、介在していかなくてはならない、トータルなシステムとして考える場合には、こういった形で人間が絡んでいくのか、システムの出来ること、出来ないこと、それをはっきりさせることが大切だと言う話が、松本さんからもありましたけれども、それを踏まえた上で、システムが上手くいかないときに、こういった形で人間が絡むのか、あるいはその決め事はどこで決まっていくのか、と言うことも含めてシステムと考えて、入らなければいけないのかと思います。

機器メーカーだけでなく、造船所だけでなく、海運だけでなく、三位一体となった形でシステム・インテグレーションを考えていかなくてはならない。

今まで、こうした三位一体でのシステム・インテグレーションと言うのはやったことがかつて無いわけですので、こういったものについて安全性を検証すると言う役割が船級協会にあると思いますけれども、こういった意義で、こういった大きな枠組みでシステム・インテグレーションを捉えていくのが船級の大きな課題かと思っています。

(ファシリテーター)

小山さん、どうもありがとうございます。

それではStianさん宜しくおねがいします。

(DNV-GL Stian氏)

それぞれのレベルのシステム・インテグレーションについて考えると、一つの機能だけを見るのでは十分ではなくて、例えば、操船システムを独立に考えると言うのでは十分では無く、やはり全体のシステムを見る必要があります。自律船が、貨物をA地点からB地点に運ぶ、全体を考える必要があるということです。従って、基本的には、全体のシステムが、A地点からB地点に貨物を運ぶことに必要なコンピテンスを正しく有しているか、十分な安全上の完全性を伴っているか、が保証される必要があると考えます。それを担保するのがシステム・インテグレーターの仕事だと考えます。そしてシステム・インテグレーターの仕事は、システムを構成するサブシステムも含めた責任を持つことだと思います、と言うのも、自律船システムでは、航海計画、操船機能、推進機能などのサブシステムに

大きく依存しており、それらのシステムが正しく動作し、相互に連携して動作することが自律オペレーションに必要なからです。

ここでチャンレンジになるのは、既に今日、何度も議論になりますが、誰がownershipの役割を担うかということです。ClassNKの松本さんは、建造の段階、運航の段階、それぞれのフェーズで異なるownershipが存在するという説明をされましたが、私から見るとこのownershipは、あまり明確ではなくて、まだその明確でないownershipを誰が取るかは海事業界においてオープンな状況で、disruptionが起こって、誰かがそこで手をあげてownershipを取ると言っても良い状況のように思います。現状ownershipを持っていない誰かが、そのownershipを取りに行くということもあり得る状況だと思います。

今後どのようになっていくか、皆さんは目にすることになるでしょう。自分にとっては、誰がそのownershipを取りに行くのが正しいことかはわかりませんが、ベンダーが仮にownershipを自分が担おうとしない場合には、誰かが間違いなくその役割を取りにいかなくては行けないということは確かだと思います。それは造船所かもわかりませんし、別のシステム・インテグレーターかもわかりません。ただ、現在の造船所の全てが、そうした役割を担うコンピテンスや能力を持っているとは思いませんし、そうしたコンピテンスや能力をこれから持つように変わっていかないといけない、ビジネスを続けるために必要だと思う造船所もあると思います。そうした状況においては、現在、そうしたシステムを持つOEMが、システム・インテグレーターとしてその役割を担おうとすることは自然な流れだとも思いますし、ただ、それにはPROS/CONSがあって、と言うのも、海事産業のエコシステムが、多分に数社のOEMに依存し、ロックインする形になるからです。

私から見ると、今日現在、この自律船の話題がどのような形に今後落ち着いていくのかをはっきり見通すことは非常に難しいですし、まだ多くのオープンな課題、変化する余地があると言うことは間違いのないと思います。そこに投資をしていく面白いタイミングであろうとは思いますが、チャレンジをしながら成長をしていく状況にあるのだと思います。

(ファシリテーター)

どうもありがとうございます。Stianさんのコメント、前半の方は、船のファン

クションがお互いに関係、依存しているので、船を全体として捉えなくてははいけない。後半は、誰がシステム・インテグレーションを誰が担うか、今の段階では非常に曖昧としているし、欧州で見られるように、大手のOEMが担うと言うように世の中が決まったわけでもないし、日本にはそういうプレイヤーがいるわけでもない。先程、小山さんから三位一体という言葉がありましたが、Stianさんも、誰かがその複雑なシステムを取りまとめる役割を担っていく、あるいは連携してやっていく、それが、日本の中ではどのように成し遂げられていくか、よくわからない。ただそこが、まさに今のチャレンジだと言うことだったかと思えます。

それでは、松本さん、宜しくおねがいします。

(NK 松本氏)

我々も、非常にこのシステム・インテグレーターは重要だと思っていて、最初の頃、自律船の話が出てきた時は、どちらかと言うとシステムの技術的なところにフォーカスして、人間がやっている作業をシステムがやれるかどうか、と言うことが、船級としても安全上も重要なことだと言うことでスタートしました。けれども、色々な方と色々とお話をしていると、特に船の場合、非常に作業、やるべきことが、例えば、操船を一つとっても、他のこととリンクしていますので複雑多岐にわたる。そうした中で、誰がどういった形で全体としてキッチリ自動化システムを使って安全運航を、自動化システムとしての安全性に責任を持ってやっていただくのか。多分、いろんなやり方があるのだと思います。三位一体の形で協力してやることもあれば、大きいところがガチッと抑えてやる、色々な形態がある。ただ、その場合に、どのような形であっても安全に自動化システムがきちんと運航し、管理される、これをしっかり見ていくのが我々の仕事だと思っています。ここは是非皆さんの色々な意見を聞きながら、安全性の考え方を作っていきたいと思っています。これは我々だけではなく、DNV-GLさんも含めて、船級の共通の使命だと思っています。

(ファシリテーター)

松本さん、どうもありがとうございます。

それでは野間さんお願いします。

(船技協 野間氏)

この問題ですけれども、欧州では、先程、皆さんが仰ったように、KongsbergやWartsilaが船全体のシステム・インテグレーションに乗り出していると認識していますけれども、日本では、大規模なシステム・インテグレーションと言うのはこれまであまりされてきていないのではないかと、思っています、航海計器、機関諸々含めて一つのシステムを動かすためのインテグレーションに関するそもそも知見とか技術者の確保というところから必要なのかなと考えています。今日、プレゼンの中で、BEMACの村上室長からありました日本版のシステム・インテグレーションも面白いと思いましたし、そもそも海運会社も含めたシステム・インテグレーションと言うところまでは、欧州でも進んではないのではないかと考えていますので、日本において、海運会社も含めてすべてのステークホルダーを入れた全体で、日本でのシステム・インテグレーションの日本でのあり方を議論するには良いタイミングに来ているのではないかな、と、思っています、今日のセミナーもすごく良いタイミングで行われていると思います。

Question 3

自動運航船の設計～運航に至るライフサイクルで、今後、新たに発生する役割、責任は何か？

(ファシリテーター)

それでは最後の質問に行きたいと思います。若干、時間もなくなって参りましたので駆け足で進めていきたいと思います。2つ目の質問と似ているのですけれども、既に、設計から運航、色々なフェーズをと言う点は皆さんにご認識を頂けたと思いますが、今後発生する、新たな役割、責任と言うことで何か思いつくことはありますか？と言うことで、既に2つ目の質問でもご回答頂いているところもあるかと思しますので、もし追加で何かあればコメントを頂ければと思います。

それでは小山さんからお願いします。

(NYK 小山氏)

自分自身で三位一体と言いましたが、欧州系のように一つのメーカーさんがシス

テムインテグレーションしてくれるところはおそらく日本にはいないし、造船所も、先程仰っていましたが、十分ではないとなると、海運会社はものを作れないし、それではどうしましょうと言うことになりますので、先程お話しがありましたように、皆が肩を寄せ合いながらやりましょうか、と言うやり方も一つだし、もしかしたら、そうした三位一体のシステム・インテグレーションというものをコーディネートしてくれるような、そういったサービスプロバイダーのような、また違ったものが出てくるのかな、そうしたものが必要でないのかな、と考えたりもします。

(ファシリテーター)

どうもありがとうございます。それではStianさんをお願いします。

(DNV-GL Stian氏)

システム・インテグレーターに関する新しい役割と責任と言うことだと、一つDNV-GLあるいは船級の役割として明確にあるだろうと思うのはファシリテーターの役割だと思います。船級協会には多くの知見があり、プロシージャがあり、外部からシステム・インテグレーションをアクティブにサポートする役割を果たすことができると考えています。

また、自律船の未来では従来と異なる役割の仕事が必要になると思います。もちろん、すべてを予測することは非常に難しいですが、自律船のオペレーションを考えると、例えば、メンテナンスや修理なども、現在のようにオンボードの乗組員によるメンテナンスや修理が期待できなくなるので、別のトータルな仕組みやそのための体制が必要になると思います。また、例えば、遠隔操船の場合には陸のコントロールセンターが登場する場合にも新しい役割と責任、協業の新しいあり方が必要になります。法的な側面でも、事故が起こった場合の責任の所在なども課題になります。また、様々なデータを見る必要が出てくるでしょう。航海のデータ、周辺環境のデータ、こうしたことも新しい仕事になると思います。このように非常に多くの役割と責任が生じるのではないのでしょうか。

(ファシリテーター)

どうもありがとうございます。

例えばリモートのオペレーションセンター、メンテナンスや保守などでも新たな役割が出てくると言うことだったと思います。

松本さん、それではお願いします。

(NK 松本氏)

繰り返しになるとは思いますけれども、システム・インテグレーターには色々なやり方があると思います。欧州のやり方もあれば、日本のやり方もあると思います。大事なことはどちらのやり方であっても良いので、必要な安全性について、共通のバックグラウンドと言うか、プラットフォームと言うか、そういったものを作るのが、船級協会やIACSの仕事だと思っています。是非そういうところで、世界の皆さんと議論をしながら、皆さんに使っていただける最低限の形を決めて、色々な形のインテグレーターが発展していく形ができれば良いと思います。

(ファシリテーター)

どうもありがとうございます。それでは最後、野間さんよろしくおねがいします。

(船技協 野間氏)

自動運航船がはじまると、システムは一つではなくて、様々なシステムができてくるとは思いますが、少なくともこれらに対応する規則体系が必要になるとは思いますし、先程、松本所長からもありましたけれども、評価方法の確立と言うのもとても大事なことでして、これらの検討が重要だと思っています。

それから、それ以外ですけれども、先程MTIの柴田さんからありましたけれども、船のサイバーセキュリティ、本船だけで良いのか、隣で運航する船と通信をするようになったときに、隣の船のサイバーセキュリティをどう考えるか。また、陸上の施設とも常時接続になりますけれども、本船だけの対応で済むのかと言ったところの議論も大事になってくるとは思います。

(ファシリテーター)

はい、どうもありがとうございました。最後駆け足になってしまい申し訳ありませんでした。また、今日は時間がないので、会場からの質問は省かせて頂きます。

す。今日はパネリストの皆さんから色々な側面の課題を出して頂けたかなと思います。先程申しましたように、レポートか何かの形で、こんな意見が出ましたと言うことでまとめたいと思いますので、このパネルはこれで終了にしたいと思います。パネリストの皆さん、どうもありがとうございました。

最後にパネリストの皆さんに大きな拍手をお願いします。

(以上)