Kobe University Repository : Kernel

PDF issue: 2026-11-26

機関室シミュレータ訓練の現状 : 第2報 国内外における機関室シミュレータを用いた船員教育からの視点

中澤, 武
田中, 賢悟
胡, 先富
杉田, 英昭

(Citation)
神戸大学海事科学部紀要,1:19-26

(Issue Date)
2004-07

(Resource Type)
departmental bulletin paper

(Version)
Version of Record

(JaLCDOI)
https://doi.org/10.24546/00420845

(URL)
https://hdl.handle.net/20.500.14094/00420845

KOBE UNIVERSITY

機関室シミュレータ訓練の現状

－第2報　国内外における機関室シミュレータを用いた船員教育からの視点－

The Current State of Training using Engine Room Simulators

－A Viewpoint of Seafarers' Education and Training using Engine Room Simulator－

中澤　武　田中 賢悟*1　胡　先富*2　杉田　英昭
Takeshi NAKAZAWA　Kengo TANAKA　Xianfu HU　Hideaki SUGITA

(平成16年4月7日)

Abstract

A practical training method using an Engine Room Simulator(ERS) has been introduced as an effective training for the students of marine engineering course at maritime institutions, especially, since the adoption of 1995 amendment to the STCW Convention. The authors have introduced the STCW Convention and Codes, the contents of IMO Model courses 2.07 and the Standard for certification of ERSs by Det Norske Veritas. In this paper, the current state of training using ERSs in Japan and overseas is compared, and the directivity and possibility of educational training using ERSs is discussed..

Keywords: International Convention, Maritime Education and Training, Engine Room Simulator

(Received April 7, 2004)

1．はじめに

現在、日本の海事教育関連機関では機関室シミュレータを用いた訓練に対する必要性はまだそれほど高いとは認識していない。この背景には、機関室シミュレータを用いた教育訓練の手法が不明確であり、独立行政法人航海訓練所における1年間の乗船実習と口述・筆記試験により海技免状が発行されている現状がある。その結果、STCW（船員の訓練、資格及び当直維持の基準に関する国際条約）の他の締約国の船員教育訓練機関と比較して、この分野の準備状況が遅れている。

1995年に国際海事機関(IMO)でSTCWの大幅な改正が行われ、新たなSTCW-95[(1)]が制定され、甲板部、機関部の船舶職員に必要な能力要件を証明する方法として、従来の実船を用いた実習方法に加えてシミュレータの使用が認められた。それにより国際的にはSTCW締約国の海事行政機関、船員教育訓練機関及び船級協会などを中心として、シミュレータによる実務的訓練法の確立をはじめ、シミュレータの認証制度などの整備が急速に進んでいる。従って、今後日本の船舶職員養成施設においても積極的にシミュレータ訓練を取り入れていかなくてはならないと考える。

第1報ではSTCW-95で明示された機関室シミュレータ(ERS)に対する要求事項、またこれに沿った訓練コースとしてのIMOモデルコース2.07[(2)]の概要、及びERSの機能がSTCW-95の要求事項に沿ったものであるかをクラス毎に分類したノルウェー船級協会(DNV: Det Norske Veritas)の認可システム[(3)]について報告した。本稿では近年、様々な研究が行われているERSについて、日本や諸外国の教育機関及び海運会社で行われているERS訓練の実情や国際条約等との関連性について調査し、さらにシミュレータの可能性について多方面から考察することにより、今後のERSを用いた教育訓練の方向性、可能性について調べることを目的としている。

2．ERSを利用した船員教育訓練の現状

2-1．日本におけるERS訓練

2-1-1．(独)海技大学校におけるERS訓練

(独)海技大学校では、シミュレータを活用した船員教育訓練が実際に行われている。

*1 本学大学院 博士前期課程 動力システム工学専攻
*2 本学大学院　博士後期課程　海洋機械エネルギー工学専攻

内燃機関についてはフルミッション型とデスクトップ型シミュレータが設置されている。フルミッション型ERSは低速ディーゼル主機を搭載したコンテナ船の機関室、機関制御室及び船橋の主機操縦装置を模擬したものであり、このシミュレータを用いて、デッドシップ状態から港内停泊中、暖機中、出港時、大洋航海中等における主機、補機、発電機等の運転操作の訓練ができる。また、故障発生装置により異常運転の訓練も可能である。実習では、操作方法を学生に訓練させる方法と、訓練と討論を繰り返すことにより能力の向上を図る方法を採用している。海技大学校では、このERS訓練を資格証明として利用はしていないが、ERS訓練修了の評価として、修了証を発行し、船舶のオーナへの証明としている。

しかし、このフルミッション型の指導者としてオペレータと教官が必要となるため、教官に機関長のポストを配し、実際に機関長経験者が担当している。フルミッション型の利点は、同時訓練可能人数は 3〜4 人で一度に訓練できる人数は限られているが、デスクトップ型と違い、実物に近いため臨場感が得られ、その機器のより深い理解、訓練が可能である。

内燃機関に対しては、デスクトップ型ERSも備えられている。これは、パソコンを利用した教育システムであり、教官用パソコン、ビデオテープレコーダ、ビデオカメラ及びLANで構成されている。海技大学校では㈱商船三井と共同開発したERS を使用している。これは、コングスブルグ・マリタイム・シミュレーション(KMS) ノルコントロール社のERSに比べ、表示される配管などが必要最低限であり、ページ数も少なく、プラントの理解が容易であり、初段階の訓練には適している。このERS訓練の特徴として、生徒1人に対し、モニターを2台用意し、1つを黒板代わり、他方を操作画面として使用している。操作はマウスのみであり、海技大学校のフルミッション型のプラントと関連付け、フルミッション型のERS訓練の事前学習を含めて訓練をして、その成果を向上させている。

デスクトップ型は、STCW-95 に記載されている全ての訓練を行うのは不可能であるが、大人数(10人程度）での訓練が可能、機器の操作を最初から最後まで1人で行うことができる、実機であると操作の順番待ちや、1人しか操作できない箇所が出てくる、といった利点がある。従って、学生の人数、訓練時間から、フルミッション型とデスクトップ型の両方を使用するか、フルミッション型のみを使用するかを決定している。指導教官によると実際にデスクトップ型を使用した場合、ERSの操作方法を教育するのではなく、実機の操作方法を教育し、実機のイメージを学生に伝える教育方法を工夫しなければならないということが挙げられた。

その結果、海技大学校では、教育目標にあわせて訓練し、訓練では学生自身に考えさせることが大切であると考え、常にERSにプログラムされている help 機能を使用させて問題が解決しないときのみ説明するという教育方法をとっている。

海技大学校においては、平成 14 年度から、シミュレータを活用した船員教育訓練手法の研究が始まったばかりであり、船員の教育訓練の中でシミュレータ訓練の役割を明らかにし、その特質を活かした、有効かつ合理的なシミュレータ訓練システムを構築し、優秀な船員の育成を目指している。

2-1-2. (独)航海訓練所におけるERS訓練

(独)航海訓練所においては、機関科の長期実習（タービン船による3ヶ月実習）において、ボイラ自動燃焼制御(ACC)のシミュレータを使用した訓練が実施されている。実習内容は次の通りである。今回の設定状況は停泊中のボイラトリップ復旧作業である。

まず、士官 1 人に対して、実習生 10 人の訓練で、事前説明として、訓練目的、ACCの働き、設定状況、操作方法等が説明される。その後、実習生1人に実際にシミュレータを起動させ、以後の操作をさせた。その途中で、士官が操作上の注意事項を説明し、操作の流れ、操作方法を他の9人に周知させている。デスクトップの画面上には、プラント図、アラーム内容、現在の状況が表示されその下に、次に必要な作業が3択で示される。実習生はその中から操作を選択し、Enterキーを押

すと正解であれば次の操作に移れるというものである。

その後、長期実習終盤に実習生一人一人に対し、事前に行われた講義と同じ状況からの復旧作業の実技テストが行われる。

実際にどのようなチェック項目があるか確認できなかったが、士官は実習生の ACC の操作、各状態での計器の確認内容、デスクトップ上でのプラント状況の確認内容等を確認しているようであった。それらが点数等で評価され、実習生の操作上で不手際がある場合はその後、指摘していた。テスト終了後、実際の練習船の発電機と ACC の写真を示し、操作上で必要なバルブの位置、スイッチの位置を確認させた。このことについても評価している様であった。

この様に実船ではテストや訓練がしにくい内容について、シミュレータを使用していることが分かった。その他に、実習生が各自で簡単に各設定状況からの操作を訓練できるといった利点が挙げられる。実際に実習生は時間に余裕があれば、その実技テストにむけて各自で訓練を行っていた。(独)航海訓練所における乗船実習では、ブラックアウト実習なども行われているが、何度も実施できる実習ではなく、全体の機器の把握も難しいので、このようなシミュレータを使用した訓練は効果的である。

2-2. 海外における ERS 訓練

2-2-1. 上海海運学院における ERS 訓練

上海海運学院では、毎年２回、学生約 160 人、機関士約 120 人に対して、２週間の ERS 訓練が行われる。訓練は中国政府から STCW-95 に基づいた証明書を取得した教官によって行われる。２週間の ERS 訓練は以下のように計画されている。

(1)全体のシステムの説明：4 時間

(2)ERS システムの習熟：28 時間(サブシステム：20 時間、サブシステムの故障：8 時間)

内容：潤滑油システム、燃料システム、冷却清水システム、圧縮空気システム、油水分離器システム、ビルジシステム、スラッジシステム、焼却炉システム、PID コントローラシステム、ボイラシステム、冷凍機システム、蒸発器システム、ディーゼル発電機システム、配電盤システム

(3)プラント操作：24 時間(始動／停止：8 時間、システム操作：8 時間、故障：8 時間)

内容：プラント制御システム、プラント操作、コールドプラントの始動

(4)異常事態：16 時間

内容：不慮の事故、緊急事態

(5)整備：8 時間

以上の ERS 訓練が終了したならば、次にテストが行われる。テスト方法は主機とその他で 30 枚のシナリオが書かれたカードを実習生がランダムに１枚ずつ引き、そのシナリオの内容を 20 分ずつテストするというものである。この際の評価は別のチームの教官が行う。

この上海海運学院における ERS 訓練コースの概要を IMO モデルコース 2.07 と比較すると、ERS 訓練コースの合計時間は 80 時間である。モデルコース 2.07 では合計時間を 80 時間として設定しているため、条件を満たしている。しかし、モデルコース 2.07 では 80 時間を一例として挙げており、時間数や科目の順序などは各教育訓練機関の設備や教官の能力あるいは訓練生の経験などに適応させることとしており、重要なのは教育時間ではなく習得する能力であるので、訓練生が十分に習得できるよう時間数等を調整しながら訓練内容を吟味しなければならない。

ERS 訓練コースの評価に関しては、別のチームの教官が行うが、これはモデルコース 2.07 に示されている訓練生には客観的かつ公正な評価をしなければならないという考え方に準じている。さらにモデルコース 2.07 では評価者は教官以外にその当該教育訓練機関以外の第３者とすべきとしているので、この ERS 訓練コースの評価も第３者の評価者を取り入れることでさらに公正な訓練生の評価を行うことができる。

2-2-2. 米国商船アカデミーにおける ERS 訓練[4]

IMO や米国の政府機関が 2002 年より本格的に STCW-95 を実施したことにより、米国商船アカデミーでも、同年より ERS 訓練に STCW 評価を取り入れ始めた。その初期段階として以下の３つの

基本的な訓練をモデルとした。(使用しているERSはKMSノルコントロール社製)

(1) 船橋と制御室の操縦権の移動
(2) 発電機の負荷の移行と平衡
(3) 最適性能に対するPIDプロセスコントローラの変更

米国商船アカデミーではこの訓練に対して、STCW-95に沿った、評価者に要求される個々の段階におけるチェックリストを作成した。参考に上記(1)のチェックリストを紹介する。

(1) 船橋と制御室の操縦権の移動(操縦レバーの使用)

i.時間と条件が許すならば、許可を求めるために船橋に連絡する
ii.船橋の操縦レバーの位置を確認する(点灯)
iii.機関室制御ボタンを押す
iv.エンジンが異常を示したならばレバー位置を調整する

(2) 船橋と制御室の操縦権の移動(手動モード)

i.時間と条件が許すならば、許可を求めるために船橋に連絡する
ii.モードスイッチが手動位置にあることを確認する
iii.機関回転数制御に使用するガバナーの空気圧を調整する
iv.プロペラピッチを調整する
v.機関室制御ボタンを押す
vi.プロペラピッチが正確でなければ調整する

このようにチェックリストを設けることにより、簡単、平等に訓練生を評価することができる。また米国商船アカデミーのようにSTCW-95に準じたERS訓練を行えば、船舶機関士に要求される31件の能力基準の内、16件をERS訓練によって証明することも可能である。

3. e-learningの導入

ブロードバンド技術やIT技術の飛躍的な向上により、様々な教育現場(学校教育・社員教育等)でe-learningという教育法が取り入られるようになった。このe-learningというのは、一般的にパソコンやインターネットを中心としたIT技術を活用した学習教育と考えられているが、現在、最も注目されているのが、インターネットやイントラネットを使って行われる双方向性を持った教育トレーニングである。e-learningの特徴をまとめると次のようになる。

(1) 講師の質に影響されない
(2) 受講者のレベル・理解度に応じることが可能
(3) いつでも、どこでも好きなときに学習できる
(4) 学習の進歩・成績がリアルタイムに把握できる
(5) 同時に多くの受講者が学習を受けられる

次にe-learningを教育現場に取り入れることによるメリットをまとめると次のようになる

(1) パソコンがあれば自分のペースで好きなときにできる
(2) 常に最新のコンテンツを提供できる
(3) 個々のユーザごとに内容をカスタマイズできる

近年、これらのe-learningの特徴・メリットを生かして、ERSへのe-learning導入が考えられるようになり、マリンソフト社とKMSノルコントロール社[5]の両社からこのe-learningを用いた海事シミュレータ教育システムが開発された。このシミュレータシステムの開発コンセプトは、インターネットを用いたオンラインによる対話型シミュレータ訓練である。

これまでのシミュレータ訓練であれば、専用の施設・設備が必要であったが、このe-learningを用いるシミュレータ訓練は、そのような施設・設備は必要とせず、必要なのは訓練で用いるパソコンだけである。専用のソフトをパソコンにインストールさえすれば、いつでもどこでもシミュレータ訓練がリアルタイムでできるようになった。

両社のソフトを対比してみると、ログイン方式が多少違うだけで、訓練・システムの内容自体はさほど違いはないと思われる。どちらのソフトともSTCW-95条約やIMOモデルコース2.07に準拠し、DNV等の船級協会の承認を受けている。これらのソフトによる訓練によって、モデルコース2.07で認められている訓練事項を行うことが可能である。

これらのソフトはSCORM(The Sharable Content Object Reference Model)に対応した強力なLMS

(Learning Management System) によって管理されており、様々なケースの訓練の管理・実行が可能となっている。ここで SCORM と LMS について述べると、SCORM とは教育資源に関して、コンテンツの再利用性 (reusability)、アクセス可能性 (accessibility)、耐用性 (durability)、相互互換性 (interoperability) を実現する視点から構築されている国際標準であり、全世界に無尽蔵に存在する学習資源を、再利用し、相互補完するために考え出されたスキームである。

再利用可能性：多くの異なる開発ツールによって修正でき、利用できる。

アクセス可能性：必要に応じてインデックスが付けられ、検索できる。

耐久性：システムソフトウェアのバージョンが変わっても修正を必要としない。

相互互換性：多種多様なハードウェア、オペレーティングシステム、ウェブブラウザにわたって動作する。

SCORM 機能の概要をまとめると次のようになる。

(1) Web ベースコンテンツなどの教育資源を、ある環境 (学習管理システム) から他の環境に、その全部もしくは一部を移し、統合する機能
(2) 異なるプラットフォーム、学習環境をまたがって、学習コンテンツ等の教育資源の再利用性を実現する機能
(3) 異なる学習環境をまたがって、学習資源を検索可能とする機能
(4) 個別学習者の要求、レベルに合わせて、動的に、学習資源を抽出・組み合わせて構築する機能

次に LMS とは学習管理システムのことで、インターネット上での学習が可能になった今日、受講者にただ学習させるだけでよいのかという発想から生まれたシステムである。具体的には次のような機能を持つ。

(1) 学習の進展・成績管理 (レポート作成)
(2) 受講者管理
(3) コンテンツの配信
(4) 教材コースの作成、受講登録・管理

この概念図を表すと図 1 のようになる。

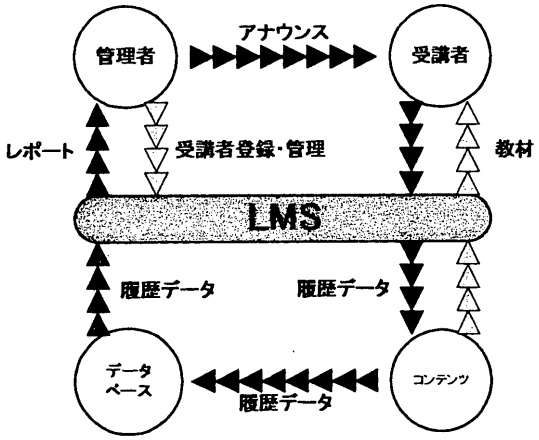

図 1　ＬＭＳの概念図

このように強力な LMS が開発されたことにより、ERS 訓練がパソコン上でも可能になったと言っても過言ではないだろう。

両者のソフトの特徴をまとめると、

(1) パソコンで起動が可能である
(2) 繰り返し同じトレーニングができ、訓練項目ごとにテストが行える
(3) 言語ソフト等により、コミュニケーションの練習もできる
(4) 管理者が一括で生徒の成績を管理することができる
(5) FMS (Full Mission Simulator) との結合により、さらに幅の広い訓練ができる

上記のことより、このシステムはシミュレータ訓練にとってこれから有望なシステムであると考えられる。パソコン 1 台さえあれば、学校でも自宅でも訓練が可能であり、時間など気にすることなく 24 時間起動することができるこのシステムは、将来、船員を目指している学生の、学習の素晴らしいツールとなるのではないだろうか。ただし、この訓練は、自己のモチベーションが関わってくるので、管理者が時折、テストなどをすることによって、学生の学習に対するモチベーションの維持を図っていかなければならないだろう。さらに、このシステムは学校だけではなく船員の訓練等にも用いることができるのではないかと思う。

一例を挙げれば、実船配乗前の訓練にこのようなシステムを用いれば、船員の空いている時間に配乗予定船のプラント・構造・機器類の使用法等の事前学習ができる。今までその訓練のために当てていた時間を短縮することが可能である。この

ことにより船員一人当たりのコストが削減でき、配乗までの時間も短縮することができる。

この e-learning は、これからの船員のシミュレータ訓練に欠かせないものになると思われ、本研究でも続けて調査・研究を行っていく必要性があると考えられる。

4．原子力発電所のシミュレータ(6)

ERS ではないが、訓練用シミュレータを使用した訓練は原子力発電所においても積極的に行われている。過去の事故を教訓として安全確保、また電力の安定供給のため運転管理の重要性が再認識され、運転員の研修、再教育のための訓練の一部にシミュレータが使用されている。各電力会社はシミュレータ訓練を職場内訓練(OJT)や沸騰水型(BWR)運転訓練センター等の訓練センターで行っている。

BWR 運転訓練センターでは運転員としての基本を習得するための標準訓練コース、運転操作技術の維持、向上を図る再訓練コース、発電所運転当直員の技術向上及びチームワークの強化を図る当直員連携コース等の７つのコースが能力段階に応じて設けられている。その概要を表２に示す。

訓練では、多重故障や事故・故障の進展の模擬に不可欠な訓練シナリオの使用や、復習段階では操作室での運転対応状況を VTR で記録し、またそのときのプラント状態も再現できるようにしたことで、より効果的な復習を可能にしている。

表２　訓練コース概要(7)

コース	概要	期間	人員
標準訓練	原子力発電所の運転員になるために必要な訓練を基礎から応用までを通して実施し、短期間で運転員を養成する。	12 週間 (訓練日数 60 日) シミュレータ訓練 128 時間	8 名/1 コース
短期基本訓練	シミュレータ訓練を中心に短期間で発電所の運転操作を習得する。標準訓練コース修了レベルと同等の内容を含み、シミュレータ訓練、講義、試験で構成する。	4 週間 (訓練日数 20 日) シミュレータ訓練 88 時間	4 名/1 コース
再訓練	運転員として従事している人を対象とし、定期的に訓練を行うことによって運転技術の維持、向上を図るため、異常時の訓練を中心に行う。	9 日間 (訓練期間 20 日) シミュレータ訓練 88 時間	4 名/1 コース
上級者訓練	講義及びシミュレータによる訓練を通じて状況判断、指揮、命令など上級者としての管理能力を向上させる。	5 日間 シミュレータ訓練 20 時間	4 名/1 コース
ファミリー研修	発電所運転員の技術向上及びチームワークの強化を図る。運転責任者からの補機の運転員にいたるまでのチームで訓練に当たる。	1 日間	チーム単位
特別訓練	特定の目的のために設けるもので訓練期間及び内容は、訓練派遣元との打合せの上決定する。	コース毎に決定	
基礎教科	運転員の基礎学力の強化を図る。運転員として必要な原子炉物理、放射線化学、安全解析、法規などを学習する。	2 週間 (訓練日数 10 日)	12 名/1 コース

5．企業へのアンケート調査

5-1．質問内容及び回答結果

国内における ERS 訓練の現状を把握するために、海運会社３社を対象にアンケート調査を行った。アンケートの質問内容及び回答結果は以下の通りである。

(1)現在、ERS 訓練に用いている ERS の型と特徴

A 社　タービンプラントシミュレータ（LNG 船）

B 社　西豪 LNG 船プロジェクト用シミュレータ

C 社　LNG カーゴ、ボイラ総合シミュレータ

(2)シミュレータ訓練の対象者

A 社　LNG に乗船する又は乗船経験のある機関士

B 社　主として、西豪 LNG 乗船予定者

C 社　航機職員対象

(3)シミュレータ訓練の受講者に対する能力評価

A 社　訓練者が操作した内容を記録

B 社　特に能力評価は行っていない

C 社　必要であれば実際の荷役を想定した評価表

を用いて判定することも可能

(4)シミュレータ訓練の利点

A社・初乗船前に体験できる
・操作の間違い
・失敗しても実機のように壊れることがないので自由に操作できる
・間違えた操作をしたらどうなるかが解る
・船上においてあまり実施しない操作でも体験できる
・将来、履歴に加えられる可能性あり、また、同訓練が必須になる可能性がある

B社・基本操作訓練、緊急対応訓練が実船同様の状況で繰り返し実施できることから、実船でのIAS操作による重要機器の運転及び制御システム等を確実に理解することができる。これによって、本船の安全運航の維持を図る

C社・実際に船で行うことのできない、起こっては困るようなリスクのあるシミュレーションをリスク無しに行うことができる
・乗船前に、対象船のシステムを理解させることにより、乗船時の引継ぎを容易にし、より高度な引継ぎを行うことができ、船舶の安全に貢献している

(5)今後、導入を考えておられるシミュレータがあれば、そのシミュレータの型や特徴、導入目的

A社

導入予定	ディーゼルプラントシミュレータ
タイプ	フルミッションタイプ
目的	相手レベルによる外国人を含めた船員の適切訓練(初期、再教育、特殊作業)

B社

導入予定	タービン機関シミュレータ
タイプ	フルミッションタイプ
目的	実船と殆ど同様のプラント特性を持たせた構成。Plant UP/DOWN Operation等の特殊作業の十分な理解が可能

C社　未定

(6)今後、御社におけるシミュレータ訓練の方向性

(A社のみ質問)

・タービンプラント基礎操作の習得
・タービンプラント運転操作の再確認
・緊急時対応の習得
・各受講者のレベルに合わせた訓練・教育
・各職位のレベルを見据えた、国籍を問わない訓練・教育の実施

5-2. 企業へのアンケート調査のまとめ

質問(1)では、各海運会社ともLNG船を対象としたERS訓練を行っている。この背景として、航海訓練所等の実習ではディーゼル船、タービン船の実習しか行っておらず、LNG船は-163℃の超低温の液体を運搬するため、プラント構造、管理が難しく乗船前の事前実習が不可欠であるとの理由によるものと考えられる。

質問(2)ではLNG船乗船前の乗組員を対象として行われている。

質問(3)では各社とも特にテスト等の能力評価は行っておらず、乗船前の実習にとどまっている。

質問(4)では各社ともシミュレータの特徴でもある反復訓練、強制的な異常事態における訓練による利点を挙げている。またA社では将来、ERS訓練が乗船履歴に加えられる、また必須になる可能性があることを利点として挙げていて、そのことを踏まえた訓練を行っていることが推測できる。

質問(5)では、現在の混乗船体系の中で船員レベルに合わせた訓練、再教育に対応できるシミュレータの導入を考えている。

質問(6)では、やはりプラントとして複雑なタービンプラントの習得や通常経験することのできない緊急時の対応等に重点を置いている。

今回のアンケート調査で海運会社はシミュレータ訓練を複雑なプラントの事前実習に重点を置いて行っていることがわかった。また、今後新たなシミュレータの導入を考えているということで、シミュレータに対して前向きな姿勢で取り組んでおり、今後さらにシミュレータ訓練の役割が増えることも視野にいれていることも推測できた。

6. 考察

本稿では、ERSを用いた教育訓練について、ERS訓練を取り巻く環境、日本・世界・企業におけるERS訓練の現状について調査を行った。さらに日本の船員教育訓練機関では練習船による実務的訓

練体制が確立されているため、STCW-95 で要求されている機関部職員の能力を練習船実習や承認された実験設備を用いた訓練で証明されている。従って ERS を使用した訓練は機関士を目指す実習生に対してはほとんど行われていないのが現状である。企業においても、実船配乗後に必要不可欠な技術習得を第一の目的として ERS 訓練を行っており、複雑なプラントの理解や船員の再訓練としての意味合いが強い。ERS は STCW-95 の能力要件を満たすために開発されたものではなく、訓練コースも STCW-95 に準じたものではない。一方、海外の船員教育訓練機関では STCW-95 に沿った訓練コース、評価システムの導入を行うなど、ERS 訓練を機関部職員育成のカリキュラムとして活用している。効果的な訓練手法の確立によって実務訓練期間の短縮、コストの削減が期待できることからも、今後日本においても資格・能力証明を目的とした ERS 訓練を積極的に導入する必要性があると考える。

以上の理由から本学においても将来、ERS を導入した教育を行って行くべきであると考えるが、フルミッション型の ERS を導入することは整備期間や非常に高価であるという面から早期の導入は困難である。しかし、デスクトップ型の ERS であればコスト面でも比較的安価であるため、カリキュラムの中に取り入れて、授業では理解が難しいプラントの流れの把握や機器のトリップ等の異常事態に対する対処法などの理解が今以上に高まり、実船での実習との組み合わせで、より効果的な学習が期待できる。デスクトップ型であれば、ネットワークシステムによる効果的な指導や e-learning の導入により学校だけでなく自宅においても訓練が可能である等の利点もある。

しかし、デスクトップ型の ERS のみでは臨場感にかけるなどの欠点もあるため、フルミッション型の ERS と関連させた訓練が最も効果的である。海技大学校や上海海運学院のように学生以外にも、海運会社等の機関士と共同で授業、実習を行うことで、フルミッション型の機関室シミュレータを維持、活用していくという方法も考えられる。実際にそうなれば、STCW-95 に準じた ERS 訓練コース等の作成も行っていかなければならない。

7．おわりに

ERS 訓練に対していろいろな意見が散見されるが、海運会社が現在要求しているより高い技術を有する機関士の育成や ERS による訓練期間の短縮・船員育成コストの削減のために、今後さらに ERS 訓練を積極的に導入していかなければならないと考えます。

なお、本研究を行うに当たり、資料収集等でご協力いただいた橘徹平、角真紀学生(両名とも現乗船実習科機関課程在籍)、貴重なご教示をいただいた(独)海技大学校池西憲治教授、及びアンケートにご協力いただいた海運会社の担当の方々に深甚の謝意を表します。また、参考文献に掲げた資料の関係各位に深く感謝申し上げます。

参考文献

(1) 運輸省海上技術安全局船員部監修, 1995 年 STCW 条約改訂版, 成山堂.
(2) IMO, IMO Model Course 2.07 Revised－Engine Room Simulator, IMO Publication, 2001.
(3) Det Norske Veritas, Standard for Certification of Maritime Simulator System, Standard for Certification No.214, January 2000.
(4) Greory A. Zachrich, IMPLEMENTATION OF STCW ASSESSMENT ON AN ENGINE ROOM SIMULATOR.
(5) Product Description － Maritime eCampus －, KMSS SM0472-B.doc/22-Oct-2002.
(6) 鈴木弘一、水野紀至、BWR シミュレータ訓練性能の向上と訓練経験、火力原子力発電、Vol.46 No.5、May 1995、458.
(7) 原子力安全年報　平成 2 年版、1-7-1 技術者・研究者等の養成.