

プロジェクションマッピング技術を利用した機関シミュレータ開発について

○ 松崎 範行*

1. はじめに

フィリピン等を中心とした世界の船員供給国と言われる国々の船員教育機関では、航海士養成における操船シミュレータと同様に機関シミュレータを用いた機関士養成訓練が主流となりつつある^{1) 2)}。

我が国の機関士養成においては、大型練習船による実船・実機を用いた訓練が大きな特徴となっているが、座学教育を行う海技大学校³⁾はもとより、近年はオンボードで機関室を模擬する機関シミュレータによる訓練にも本格的に取り組み始めたところである⁴⁾。

機関シミュレータの利点や問題点、運用の困難性等について紹介し、求められる特徴を備えた次世代の機関シミュレータの開発について検討したので紹介する。

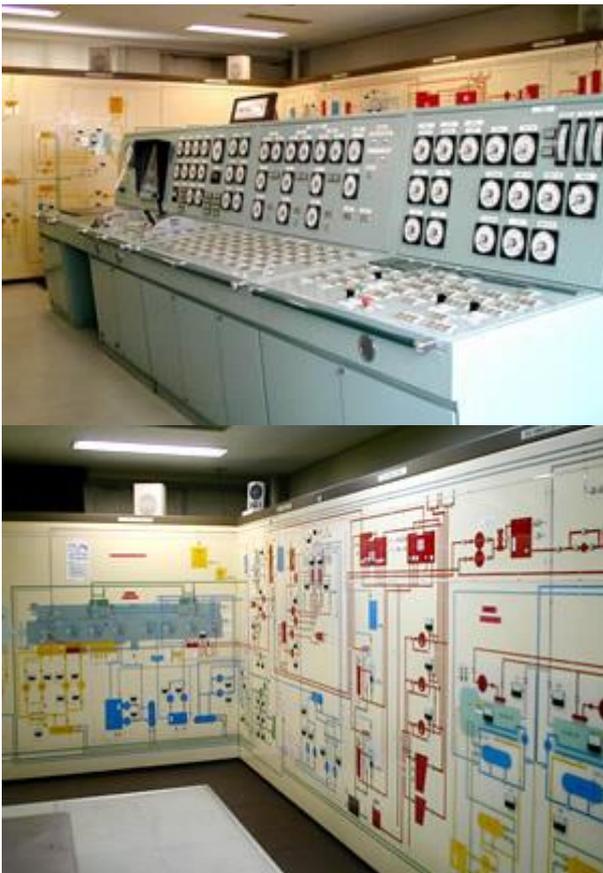


図1 機関室シミュレータ (海技大学校)

2. 機関シミュレータのタイプ

機関シミュレータには、パソコンの画面上に表示さ



図2 オンボード機関室シミュレータ (青雲丸)

れ、マウスとキーボードで操作するPCベースの簡易なものから、タッチパネル等のインターフェースを備え操作者に現場に近い臨場感を持たせること目指したのや、フルミッション型とよばれる実物プラントを可能な限り忠実に再現したものまで、費用、模擬レベル、設備の規模、インストラクタの有無(多寡)等において様々なタイプが存在する。

3. 機関シミュレータの利点と問題点

機関シミュレータには

- ・プロセス時間の変更が容易
- ・シビアアクシデントの経験
- ・初心者完全にプラントを任せ
- ・実プラント運用による「空き時間」を有効活用した訓練
- ・PC型やタッチパネル型では、ソフトウェア上で異なる形式の複数のプラントを簡単に切り替えられる

といった利点があり、実機を用いた訓練と併用することにより大きな訓練効果が得られる。簡易なタイプよ

* 教授 上級教育・研究国際部教育研究課

りもフルミッション型などによって実機を忠実に再現できたほうが、こうした効果が高いことは言うまでもない。

船舶機関のような大型のプラントを運転する技術者を養成するツールとして、フルミッション型のシミュレータを用いて訓練効果を最大限に求めている例としては、原子力発電所の運転員を訓練する BWR 運転訓練センターのシミュレータ（フルスコープシミュレータ）などがある⁵⁾。



図3 BTCシミュレータ（BWR訓練センター）

また、同様に原子力の業界では、複数の異なるプラントを切り替えられる、といったタッチパネル型シミュレータの利点を最大限に活かした「グラストップシミュレータ」が開発されている。数十枚のタッチパネルを同時に運用し、異なるタイプの原子力発電所を一箇所で再現するこの装置は、原子力規制委員会において全国の原子力施設の安全を点検する職員を訓練するために活用されている⁶⁾。



図4 グラストップシミュレータ（原子力規制委員会）

一方、機関シミュレータには

- ・運用経費（ハード、ソフト、インストラクタ、保守要員・・・）
- ・臨場感、緊張感の維持
- ・実プラントのシステム変更を忠実に模擬する難しさ（例えば、造水器を新型にするとプラントの動特性が

変化するのでシミュレータも変更しなければならない）

といった問題点や、運用の困難さがあり、特に開発、設置の費用が高額となるフルミッション型では運用経費等の費用の問題が顕在化しやすい。

このため、冒頭に述べた国際的船員供給国家では、一般に先進国とは経済基盤が大きく異なることから、フルミッション型に見られる大規模なシミュレータによる訓練を本格的に導入して長期にわたって訓練システムを維持することは困難なケースが多いと考えられる。

4. プロジェクションマッピング技術を利用した機関シミュレータ

現在、海技教育機構で開発中の次世代型機関シミュレータシステムのイメージを図4に示す。

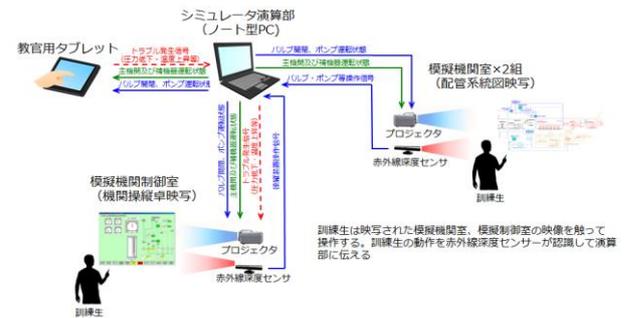


図5 次世代型機関シミュレータ。

プロジェクションマッピング技術を利用した本システムは、ノートPC、プロジェクタ、赤外線モーションセンサー、指先装着デバイスなどで構成される。シミュレータ訓練を行う空間には、基本的に常設の装置を必要とせず、照明の調整ができる室内で白色、乳白色といった投影可能な壁面があればプラントを表示できる。夜間であれば屋外でも訓練が可能である。

建屋、専用のシミュレータ室、実機模擬装置を必要としないこのシステムでは、中型船の機関制御室程度の小居室から体育館サイズまで、さまざまな大きさのスペースで機関プラントを再現し、訓練することができる。

装置の小型化が進められれば、すべてのシステムをスーツケース一つに格納し、航空機で簡単に輸送することも可能である。

また、機器の更新や性能変更と言った実プラントの変化もソフトウェア上で簡単に修正できるほか、ディーゼル機関、蒸気タービン機関といった推進プラントのほか、LNG船やVLCC船のカーゴオペレーション

等のシミュレータに切り替えることも容易である。

さらに、基本的にシステムと空間（壁）以外のハードウェアを必要としないため、保守管理や維持費がフルミッション型や他面タッチパネル型シミュレータに比較して大幅に軽減できる。

5. おわりに

プロジェクションマッピング技術を利用した次世代型機関シミュレータは、従来のシミュレータシステムが持つ利点を損なうことなく、欠点や問題点を克服できると考えられる。

参考文献

- 1) 中澤ほか、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 神戸大学海事科学部紀要 2004年7月
- 2) 開発途上国船員養成事業（船員教育者受入事業）現地調査・評価報告書 公益財団法人日本船員雇用促進センター 2013年10月
- 3) 海技大学校ホームページ
http://www.mtc.ac.jp/college/16_kikan.html
- 4) 海技教育機構練習船がシミュレータ訓練を本格運用開始 <https://www.jmets.ac.jp/news/20160405.html> 2016年4月
- 5) シミュレータ訓練 株式会社 BWR 運転訓練センター <http://www.btc.co.jp/training.html> 2016年
- 6) 産経新聞
<http://www.sankei.com/affairs/news/160323/afr1603230036-n1.html> 2016年3月