

運転訓練内容の新たな客観的指標に基づく特徴付け
Characterization of operation training based on the new objective indices

*相馬 由健¹, 高橋 信¹, 上田 一潔²

¹ 東北大学大学院 工学研究科 量子エネルギー工学専攻, ² 株式会社 BWR 運転訓練センター

本稿では、BWR 運転訓練における個人のパフォーマンスの定量的評価および特徴付けを目的として、訓練データに基づいた定量的評価指標に関して検討した結果について述べる。

キーワード：BWR 運転訓練、パフォーマンス定量評価

1. 緒言：本研究グループでは（株）BWR 運転訓練センターにおける原子力発電所運転員の新たなパフォーマンスの客観的指標を提案し定量的評価手法に関する研究を行っている[1]。従来の研究では運転チーム全体を評価対象としており個人を対象とした客観的評価手法に関しては十分検討していなかった。本報告では個人のパフォーマンス向上を目的とした訓練シナリオより得られるデータに基づき、原子力発電所の中央制御室における運転操作員を対象としたパフォーマンスの定量的評価および特徴付けに関して検討した結果について述べる。

2. 手法：本研究では、実際の原子力発電所の中央制御室において行なわれているコミュニケーションの方式に着目した。解析の第一段階として、シナリオ内でより緊急性が求められる状況において高および低パフォーマンスの被験者間で対象パラメータの差を生じるきっかけとなった操作を「重要操作」として定める。その後、以下に定義する定量的指標の「報告時間」を導出する。

■報告時間：報告が必要な事象の発生から実際の報告完了までにかかる時間

以上の指標を用い、「重要操作対応をとるための報告時間が短いほどプラントをより安全な状態に制御することができる」と仮説を立て、高および低パフォーマンスの被験者間の違いを、発話や訓練データに基づき比較した。本仮説はプラントが通常時よりも安全ではない状態をより短い時間とするためには、迅速な対応が必要であるという先行研究の知見[1]に基づいている。

3. 結果：本報告では「原子炉水位」が最重要パラメータとなるシナリオについて述べる。2 節より、重要操作として「原子炉スクラム」を選定した。右図に給水ポンプトリップから原子炉スクラム、そしてその後の水位の変化を示す。同図に示すように、スクラムが約 10 秒遅れたことが、被験者間で 200 mm の水位差を生じている要因の 1 つであると考えられた。そこで起因事象発生からスクラムまでを 2 つのフェーズに分けた結果、報告完了からスクラムまでの時間に差は見られなかったものの、右下表に示すように前節で定義した「報告時間」が短い方が水位をより高く保てているという相関が見られ、本シナリオにおいて仮説の妥当性が検証された。

4. 結論：本研究では、操作員が状況を認知・理解し、その状況の報告が完了するまでの時間を新たな定量的指標として採用できる可能性を示した。今後、対象パラメータの異なるシナリオについても検証し「報告時間」の有意性を高め、多面的な特徴付けの手法に関して検討していきたい。

参考文献

[1] 一谷賢治 他, “BWR 運転訓練のためのプラント状態可視化システムの開発”, HI 学会特集号 Vol.15, No.3 (2012)

*Yoshitake SOHMA¹, Makoto TAKAHASHI¹ and Kazukiyo UEDA²

¹ Dept. of Quantum Science and Energy Engineering, Graduate School of Engineering, Tohoku University,

² BWR Operator Training Center Corporation

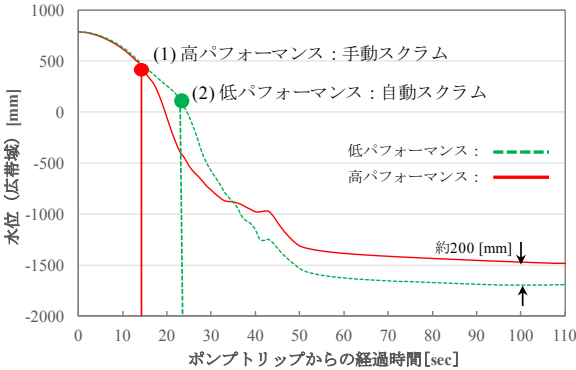


図 給水ポンプトリップ後の水位の変化

表 各報告時間

被験者	給水ポンプトリップから報告 (報告時間)
高パフォーマンス	約 3 秒
低パフォーマンス	約 1 0 秒