

原子力発電所制御盤への平面ディスプレイの適用性研究

制御盤のコンパクト化、操作・監視性の向上

Study on the Applicability of a Flat Display on the Control Console in a Nuclear Power Plant
Improvement of operation and monitoring performance with a smaller console

(原子力計画部 原子力建設課)

原子力発電所の制御盤では情報を効率良く表示する事がマンマシンインターフェースの向上のため一つの方策であり、最近実用化しつつある平面型ディスプレイの現場制御盤への適用性を検討した結果、液晶、EL、プラズマ等を用いることにより操作・監視性の向上及び制御盤のコンパクト化に寄与できることが判った。今後は原子力発電所に適用していく場合の設置環境に対する開発状況を見ながら実用化に向けて更に検討を続けていきたい。

(Nuclear Power Plant Development & Engineering Department,
Plant Engineering & Construction Section)

One of the keys for a better man-machine interface in a nuclear power plant is a console which gives effective display of information. To this end, we studied the applicability of a flat display to the field operation console and found that a smaller console with improved operating and monitoring performance can be built by using a liquid crystal, EL, or plasma display device. Further research will be conducted for practical applications, while watching the progress of tests to verify adaptability to nuclear plants.

1 研究の背景とねらい

原子力発電所の制御盤では情報を効率良く表示することにより、マンマシンインターフェースの向上を図ってきている。一方電子デバイス技術の発達は著しく、タッチスクリーンや液晶表示装置が産業界では普及しつつある。本研究では原子力発電所の現場制御盤のマンマシンインターフェースの向上、コンパクト化を図るため、薄型の表示デバイスとして実用化しつつある平面型ディスプレイの適用性について検討した。

2 研究方法

原子力発電所で実際に使われている制御盤の中からモデル盤を選び、操作スイッチ、系統構成図等に替り平面型ディスプレイを適用した場合の概念設計を行い従来盤との比較評価をする方法で行った。

3 研究成果

(1) 平面型ディスプレイの適用性

平面型ディスプレイのうち、液晶、EL、プラズマ等は、分解能、視野角、応答速度、サイズ(画面の大きさ、厚さ)等の面から実機に適用できる見通しが高い。ただし、放射線、震動、湿度等に対する耐性、カラー化等は課題として残されている。

(2) 平面型ディスプレイ適用の効果

平面型ディスプレイを適用することにより、下記の効果がある事が判った。

○従来盤では盤面に大きく系統構成図を表示しているが、平面型ディスプレイを用いて選択表示させるこ

とにより、系統状態を集約して監視できる。

- 従来盤では系統構成図に合わせて盤面に広く操作スイッチを配置しているが、平面型ディスプレイにタッチオペレーションを併用することにより、監視機能に合わせて操作も集約化される。
- 警報の時系列表示、プロセス値のトレンド・バーチャート等必要に応じて表示方法を選択する事ができ監視性が向上する。
- 監視・操作機能の集約化により、系統構成図、操作スイッチ等を削除でき、盤幅を従来盤の50~80%に縮小できる。

4 今後の展開

今後の技術動向を把握しつつ、設置環境に対する確認試験、カラー化等の開発状況について検討を加え、実用化に向けて更に検討を続けていきたい。

燃料交換系現場制御盤への適用例

No.	項目	従来盤	平面型ディスプレイ適用盤	比較結果
1	外形寸法	W D H 1200×1200×1150	W D H 800~1000×1200×1100	隙間が約70~80%に縮小可能。
2	故障表示	照光表示器	1.故障表示専用のディスプレイを設置。 2.発生故障はメッセージ形式で表示。	表示面積は同程度、多数の発生に対しては画面切換えが必要。
3	操作・監視機能	1.操作スイッチ 2.状態表示灯	1.タッチオペレーション方式。 2.状態表示用、監視用、操作用それぞれで専用のディスプレイを設置。	マンマシン専有面積の縮小。運転性の向上。

主な平面形ディスプレイ

液晶：液晶分子に部分的に電界を印加して液晶分子の光学的屈折変化により文字等を表示する。
EL：ZnS等の発光層の両側に電極を設け、電極からの自由電子が発光層に衝突することにより発光させる。
プラズマ：ガス放電により発光する放電管内部の負グローを利用して表示を行う。