

第10条 第2項は、安全施設は、容易に操作できるものでなければならないことを要求しているため、以下の事項について対応状況を示す。

(誤操作の防止)

第十条 設計基準対象施設は、誤操作を防止するための措置を講じたものでなければならない。

2 安全施設は、容易に操作することができるものでなければならない。

(解釈)

第10条 (誤操作の防止)

1 第1項に規定する「誤操作を防止するための措置を講じたもの」とは、人間工学上の諸因子を考慮して、盤の配置及び操作器具並びに弁等の操作性に留意すること、計器表示及び警報表示において発電用原子炉施設の状態が正確かつ迅速に把握できるよう留意すること並びに保守点検において誤りを生じにくいよう留意すること等の措置を講じた設計であることをいう。また、運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故の発生後、ある時間までは、運転員の操作を期待しなくても必要な安全機能が確保される設計であることをいう。

2 第2項に規定する「容易に操作することができる」とは、当該操作が必要となる理由となった事象が有意な可能性を持って同時にもたらされる環境条件（余震等を含む。）及び施設で有意な可能性をもって同時にもたらされる環境条件を想定しても、運転員が容易に設備を運転できる設計であることをいう。

第10条 ○誤操作の防止

1. 設置許可基準規則第十条 適合への対応状況 ..... 10誤操作-2



1. 設置許可基準規則第十条 適合への対応状況

設置許可基準規則／解釈	適合のための対応状況	審査資料該当箇所
<p>(誤操作の防止)</p> <p>第十条 設計基準対象施設は、誤操作を防止するための措置を講じたものでなければならない。</p> <p>2 安全施設は、容易に操作することができるものでなければならない。</p> <p>(解釈)</p> <p>第10条 (誤操作の防止)</p> <p>1 第1項に規定する「誤操作を防止するための措置を講じたもの」とは、人間工学上の諸因子を考慮して、盤の配置及び操作器具並びに弁等の操作性に留意すること、計器表示及び警報表示において発電用原子炉施設の状態が正確かつ迅速に把握できるよう留意すること並びに保守点検において誤りを生じにくいよう留意すること等の措置を講じた設計であることをいう。また、運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故の発生後、ある時間までは、運転員の操作を期待しなくても必要な安全機能が確保される設計であることをいう。</p> <p>2 第2項に規定する「容易に操作することができる」とは、当該操作が必要となる理由となった事象が有意な可能性を持って同時にもたらされる環境条件（余震等を含む。）及び施設で有意な可能性をもって同時にもたらされる環境条件を想定しても、運転員が容易に設備を運転できる設計であることをいう。</p>	<p>適合のための設計方針</p> <p>第1項について</p> <p>運転員の誤操作を防止するため、盤の配置、操作器具等の操作性に留意するとともに、状態表示及び警報表示により発電用原子炉施設の状態が正確、かつ迅速に把握できる設計とする。また、保守点検において誤りが生じにくいよう留意した設計とする。</p> <p>運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故発生後、ある時間までは、運転員の操作を期待しなくても必要な安全機能が確保される設計とする。</p> <p>さらに、その他の安全施設の操作などについても、プラントの安全上重要な機能を損なうおそれがある機器・弁やプラント外部の環境に影響を与えるおそれのある現場弁等に対して、色分けや銘板取り付けによる識別管理を行うとともに、施錠管理により誤操作を防止する設計とする。</p> <p>第2項について</p> <p>発電用原子炉の運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故の対応操作に必要な各種指示の確認及び発電用原子炉を安全に停止するために必要な安全保護回路並びに工学的安全施設関係の操作盤は、中央制御室から操作が可能な設計とする。</p> <p>また、中央制御室の制御盤は、盤面器具（指示計、記録計、操作器具、表示装置、警報表示）を系統毎にグループ化して主制御盤に集約し、操作器具の統一化（色、形状、操作方法）等を行うことで、通常運転、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故時において運転員の誤操作を防止するとともに、容易に操作ができる設計とする。</p> <p>中央制御室以外における操作が必要な安全施設について、プラントの安全上重要な機能に支障をきたすおそれがある機器・弁等に対して、色分けや銘板取り付けなどの識別管理や視認性の向上を行い、運転員の操作を容易にする設計とする。</p>	<p>2.4 誤操作防止対策</p> <p>2.4.1 中央制御室の誤操作防止対策</p> <p>発電用原子炉（以下「原子炉」という。）の設計基準事故等の対応操作に必要な各種指示の確認及び原子炉を安全に停止するために必要な安全保護系並びに工学的安全施設関係の操作盤は、中央制御室から操作が可能な設計とする。</p> <p>また、中央制御室の制御盤は、盤面器具（指示計、記録計、操作器具、表示装置、警報表示）を系統毎にグループ化して主制御盤に集約し、操作方法に統一性を持たせ、運転員の動線や運転員間のコミュニケーションを考慮した配置とすることにより、情報共有及びプラント設備全体の情報把握を行うことで、通常運転、設計基準事故等時において運転員の誤操作を防止するとともに、容易に操作ができる設計とする。</p> <p>なお、運転開始以降に発生した、スリーマイルアイランド事故等から得られた運転員の誤操作防止に関する知見を反映しており、重要な指示計及び記録計の識別表示、警報の重要度に応じた色分け、ディスプレイの設置、操作器具の識別等を行っている。</p> <p>【審査資料（2.4.1：10条-30～39）】</p> <p>2.4.2 中央制御室以外の誤操作防止対策</p> <p>中央制御室以外の場所における運転員等の誤操作を防止するため、原子炉施設の安全上重要な機能を損なうおそれのある機器の盤及び手動弁の施錠管理、人身安全・外部環境に影響を与えるおそれのある手動弁の施錠管理、現場盤及び計装ラックの識別管理、配管の色分けによる識別管理を行う設計とする。また、この対策により現場操作の容易性も確保する。</p> <p>【審査資料（2.4.2：10条-40～44）】</p> <p>2.4.3 その他の誤操作防止対策</p> <p>機器の点検等の作業を実施する場合、安全処置事項を明記した「操作禁止札」を処置した箇所に取付け、機器の状態を識別することで当該機器の誤操作防止を図る。</p> <p>【審査資料（2.4.3：10条-45）】</p> <p>別紙3 新規制基準適合申請に係る設計基準対象追加設備の誤操作防止について</p> <p>新基準適合申請において新たに設置計画している設計基準対象の追加設備を抽出し、誤操作防止（設置許可基準規則第10条第1項）への適合性を評価</p>



設置許可基準規則／解釈	適合のための対応状況	審査資料該当箇所
		<p>するため、さらにプラントの監視・操作機能を有する設備を抽出し、誤操作防止に係る設計考慮事項を評価し、設置許可基準規則第10条第1項に適合していることを確認した。</p> <p style="text-align: right;">【審査資料（別紙3：10条-別紙3-1～3-5）】</p>
	<p>当該操作が必要となる理由となった事象が有意な可能性をもって同時にもたらされる環境条件及び発電用原子炉施設で有意な可能性をもって同時にもたらされる環境条件（地震、内部火災、内部溢水、外部電源喪失並びにばい煙、有毒ガス、降下火砕物及び凍結による操作雰囲気悪化）を想定しても、運転員が運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対応するための設備を中央制御室において容易に操作することができる設計とするとともに、現場操作についても運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故時に操作が必要な箇所は環境条件を想定し、適切な対応を行うことにより容易に操作することができる設計とする。</p>	<p>2.1 現場操作が必要となる操作の抽出</p> <p>安全施設のうち、中央制御室での操作のみならず、中央制御室以外の設計基準対象施設の現場操作を抽出し、現場操作場所を特定する。</p> <p>具体的には、設計基準事故等に必要操作（事象発生から冷温停止まで）のうち、事象の拡大防止、あるいは、事象を収束させるために必要な操作を抽出する。また、新規制基準適合性に係る審査において必要な現場操作についても、安全施設が安全機能を損なわないために必要な操作を抽出する。</p> <p>抽出結果は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・中央制御室における操作</li> <li>・原子炉保護系母線停止操作</li> <li>・燃料プール冷却・給水機能復旧操作</li> <li>・全交流動力電源喪失時の負荷切り離し操作</li> <li>・中央制御室外原子炉停止操作</li> </ul> <p style="text-align: right;">【審査資料（2.1：10条-16）】</p> <p>2.2 環境条件の抽出</p> <p>前節で抽出した現場操作が必要となる起因事象及び起因事象と同時にもたらされる環境条件について、抽出する。</p> <p>現場操作が必要となる起因事象として、地震、津波、設置許可基準規則第6条に示す設計基準事象、内部火災、内部溢水、設計基準事故等を想定する。</p> <p>これらの起因事象と同時にもたらされる環境条件について、中央制御室における環境条件及び中央制御室以外の場所において、容易に操作ができる設計とする。</p> <p style="text-align: right;">【審査資料（2.2：10条-16～19）】</p>



設置許可基準規則／解釈	適合のための対応状況	審査資料該当箇所
	<p>想定される環境条件とその措置は以下のとおり。</p> <p>(地震)</p> <p>中央制御室及び制御盤は、耐震Ｓクラスの原子炉建屋付属棟内に設置し、基準地震動による地震力に対し必要となる機能が喪失しない設計とする。また、制御盤は床等に固定することにより、地震発生時においても運転操作に影響を与えない設計とする。さらに、制御盤に手すりを設置するとともに天井照明設備には落下防止措置を講じることにより、地震発生時における運転員の安全確保及び制御盤上の操作器具への誤接触を防止できる設計とする。</p> <p>操作対象設備は、耐震Ｓクラスの原子炉建屋及び原子炉建屋付属棟内に設置されており、基準地震動による地震力に対して機能喪失しない設計とする。</p>	<p>想定される環境条件とその措置は以下のとおり。</p> <p>(地震)</p> <p>(b) 地震</p> <p>中央制御室及び制御盤は、耐震Ｓクラスの原子炉建屋付属棟内に設置し、基準地震動による地震力に対し必要となる機能が喪失しない設計とする。また、制御盤は床等に固定することにより、地震発生時においても運転操作に影響を与えない設計とする。さらに、制御盤に手すりを設置するとともに天井照明設備には落下防止措置を講じることにより、地震発生時における運転員の安全確保及び制御盤上の操作器具への誤接触を防止できる設計とする。</p> <p>操作対象設備は、耐震Ｓクラスの原子炉建屋及び原子炉建屋付属棟内に設置されており、基準地震動による地震力に対して機能喪失しない設計とする。</p> <p>【審査資料 (2.3(1)：10条-20～26) (2.3(2)：10条-26～29)】</p>
	<p>(内部火災)</p> <p>中央制御室に粉末消火器又は二酸化炭素消火器を設置するとともに、常駐する運転員によって火災感知器及び火災報知設備による早期の火災感知を可能とし、火災が発生した場合の運転員の対応を社内規程に定め、運転員による速やかな消火を行うことで運転操作に影響を与えず容易に操作ができる設計とする。</p> <p>現場操作が必要となる対象設備は、「1.5.1 設計基準対象施設の火災防護に関する基本方針」による設計とすることで、火災発生防止、火災感知及び消火並びに火災の影響軽減の措置を講じ、容易に操作できる設計とする。</p>	<p>(内部火災)</p> <p>中央制御室に粉末消火器又は二酸化炭素消火器を設置するとともに、常駐する運転員によって火災感知器による早期の火災感知を可能とし、火災が発生した場合の運転員の対応を社内規程に定め、運転員による速やかな消火を行うことで運転操作に影響を与えず容易に操作ができる設計とする。</p> <p>現場操作場所である原子炉建屋附属棟１階（電気室）は、発火箇所である中央制御室と位置的分散がなされており、想定される環境条件においてもアクセス性に影響はなく、操作可能である。</p> <p>現場において操作を行う盤に付設された機器名称・機器番号が記載された銘板と使用する手順書に記載されている機器名称・機器番号を照合し、操作対象であることを確認してから操作を行うことで、誤操作防止を図る。また、本操作を行う制御盤に設置されている計器を確認することにより、操作が実施されたことの確認も容易である。</p> <p>【審査資料 (2.3(1)：10条-20～26) (2.3(2)：10条-26～29)】</p>
	<p>(内部溢水)</p> <p>中央制御室内には溢水源となる機器を設けない設計とする。また、火災が発生したとしても、運転員が火災状況を確認し、粉末消火器又は二酸化炭素消火器にて初期消火を行うことで、消火水による溢水により運転操作に影響を与えず容易に操作ができる設計とする。</p> <p>現場操作が必要となる対象設備は、「1.6 溢水防護に関する基本方針」による設計とすることで、溢水が発生した場合においても安全機能を損なわず、容易に操作できる設計とする。</p>	<p>(内部溢水)</p> <p>(e) 内部溢水による中央制御室内環境への影響</p> <p>中央制御室内には溢水源となる機器を設けない設計とする。また、火災が発生したとしても、運転員が火災状況を確認し、粉末消火器又は二酸化炭素消火器にて初期消火を行うことで、消火水による溢水により運転操作に影響を与えず容易に操作ができる設計とする。</p> <p>内部溢水事象発生時に想定される環境条件（水位、温度、線量、化学薬品、照明、感電、漂流物）の観点から評価し、アクセス性に影響はなく、操作可能である。</p>



設置許可基準規則／解釈	適合のための対応状況	審査資料該当箇所
	<p>(外部電源喪失)</p> <p>中央制御室における運転操作に必要な照明は、地震、竜巻・風（台風）、積雪、落雷、外部火災（森林火災）及び降下火砕物に伴い外部電源が喪失した場合には、非常用ディーゼル発電機からの給電により、操作に必要な照明用電源を確保し、容易に操作ができる設計とする。</p> <p>全交流動力電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が交流動力電源設備から開始されるまでの間においても操作できるように、直流非常灯及び蓄電池内蔵型照明を設置することにより、容易に操作ができる設計とする。</p> <p>現場操作が必要となる対象設備は、「10.11 安全避難通路等」による設計とすることで必要な照明を確保し、容易に操作できる設計とする。</p>	<p>現場弁等を操作する際に使用する工具については、現場弁の仕様や構造に応じた適正な工具を中央制御室内及び廃棄物処理操作室近傍に配備し、操作が容易に実施可能である。</p> <p>【審査資料（2.3(1)：10条-20～26）（2.3(2)：10条-26～29）】</p> <hr/> <p>(外部電源喪失)</p> <p>(c) 外部電源喪失による照明等の所内電源の喪失</p> <p>中央制御室における運転操作に必要な照明は、地震、竜巻・風（台風）、積雪、落雷、外部火災（森林火災）及び降下火砕物に伴い外部電源が喪失した場合には、非常用ディーゼル発電機からの給電により、操作に必要な照明用電源を確保し、容易に操作ができる設計とする。</p> <p>中央制御室の照明設備については、非常用照明とし、外部電源が喪失しても照明（制御盤デスク部：300ルクス以上）を確保する設計とする。</p> <p>全交流動力電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が交流動力電源設備から開始されるまでの間においても操作できるように、蓄電池内蔵型照明を設置することにより、アクセス性に影響はなく、操作可能である。また、可搬型照明を配備していることから、必要により使用することが可能である。</p> <p>全交流動力電源喪失時に負荷切り離し操作を実施する際は、当該電源盤で電源切状態を確認できることにより、操作が実施されたことの確認も容易である。なお、負荷切り離し操作を行う盤に付設された機器名称・機器番号が記載された銘板と使用する手順書に記載されている機器名称・機器番号を照合し、操作対象であることを確認してから操作を行うことで、誤操作防止を図る。</p> <p>【審査資料（2.3(1)：10条-20～26）（2.3(2)：10条-26～29）】</p> <hr/> <p>(ばい煙等による操作雰囲気悪化)</p> <p>ばい煙、有毒ガス及び降下火砕物による中央制御室内の操作雰囲気悪化に対しては、手動で中央制御室換気系の給気隔離弁及び排気隔離弁を閉止し、閉回路循環運転を行うことで外気を遮断することから、運転操作に影響を与えず容易に操作ができる設計とする。</p> <p>建屋内の現場操作に対しては、外気取り入れ運転を行っている建屋換気系は、外気取り入れ口にフィルタを設置しているため、運転操作に影響を与え</p>
		<p>(ばい煙等による操作雰囲気悪化)</p> <p>(d) ばい煙等の発生による中央制御室内環境への影響</p> <p>ばい煙及び有毒ガス並びに降下火砕物による中央制御室内の操作雰囲気悪化に対しては、手動で中央制御室換気系の給気隔離弁及び排気隔離弁を閉止し、閉回路循環運転を行うことで外気を遮断することから、運転操作に影響を与えず容易に操作ができる設計とする。</p> <p>建屋内の現場操作に対しては、外気取り入れ運転を行っている建屋換気系は、外気取り入れ口にフィルタを設置しているため、ばい煙や降下火砕物に</p>



設置許可基準規則／解釈	適合のための対応状況	審査資料該当箇所
	<p>ず容易に操作できる設計とする。また、換気系を停止することにより外気取り入れを遮断し、運転操作に影響を与えず容易に操作できる設計とする。</p>	<p>よる建屋内環境への影響はない。また、換気系を停止し、外気取り入れを遮断することから建屋内環境への影響はない。</p> <p>【審査資料（2.3(1)：10条-20～26）（2.3(2)：10条-26～29）】</p>
	<p>（凍結による操作環境への影響）</p> <p>中央制御室の換気系により環境温度が維持されることで、運転操作に影響を与えず容易に操作ができる設計とする。</p> <p>建屋内の現場操作に対しては、建屋換気系により環境温度が維持されるため、運転操作に影響を与えず容易に操作ができる設計とする。</p>	<p>（凍結による操作環境への影響）</p> <p>（f）凍結による中央制御室内環境への影響</p> <p>中央制御室の換気系により環境温度が維持されることで、運転操作に影響を与えず容易に操作ができる設計とする。</p> <p>建屋内の現場操作に対しては、建屋換気系により環境温度が維持されるため、建屋内環境への影響はない。</p> <p>【審査資料（2.3(1)：10条-20～26）（2.3(2)：10条-26～29）】</p>