

女川原子力発電所第2号機 工事計画審査資料	
資料番号	02-工-B-05-0007_改0
提出年月日	2021年6月15日

工事計画に係る説明資料

計測制御系統施設のうち工学的安全施設等の起動信号

(添付書類)

2021年6月

東北電力株式会社

添付書類目録

- VI-1-1-4-4 設備別記載事項の設定根拠に関する説明書（計測制御系統施設）
 - VI-1-1-4-4-5 工学的安全施設等の起動信号に係る設定根拠に関する説明書
 - VI-1-1-4-4-5-1 ATWS 緩和設備（代替制御棒挿入機能）の起動信号
 - VI-1-1-4-4-5-2 ATWS 緩和設備（代替原子炉再循環ポンプトリップ機能）の起動信号
 - VI-1-1-4-4-5-3 ATWS 緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）の起動信号
 - VI-1-1-4-4-5-4 代替自動減圧回路（代替自動減圧機能）の起動信号
- 5.5 工学的安全施設等の起動信号
 - 第 5-5-1 図 工学的安全施設等の起動（作動）信号の起動（作動）回路の説明図（1 / 5）
 - 第 5-5-2 図 工学的安全施設等の起動（作動）信号の起動（作動）回路の説明図（2 / 5）
 - 第 5-5-3 図 工学的安全施設等の起動（作動）信号の起動（作動）回路の説明図（3 / 5）
 - 第 5-5-4 図 工学的安全施設等の起動（作動）信号の起動（作動）回路の説明図（4 / 5）
 - 第 5-5-5 図 工学的安全施設等の起動（作動）信号の起動（作動）回路の説明図（5 / 5）

VI-1-1-4-4-5-1 設定根拠に関する説明書

(ATWS 緩和設備 (代替制御棒挿入機能) の起動信号)

工学的安全施設等の 起 動 信 号 の 種 類		ATWS緩和設備（代替制御棒挿入機能） 原子炉圧力高，原子炉水位低（レベル2）
個 数	—	原子炉圧力検出器：4* ¹ 原子炉水位検出器：4* ²
工学的安全施設 等の起動に要す る信号の個数	—	2
<p>【設定根拠】</p> <p>(概要)</p> <p>重大事故等時に計測制御系統施設のうち工学的安全施設等の起動信号として使用するATWS緩和設備（代替制御棒挿入機能）の「原子炉圧力高」及び「原子炉水位低（レベル2）」は、以下の機能を有する。</p> <p>ATWS緩和設備（代替制御棒挿入機能）起動信号（原子炉圧力高，原子炉水位低（レベル2））は、運転時の異常な過渡変化時において発電用原子炉の運転を緊急に停止することができない事象が発生するおそれがある場合又は当該事象が発生した場合においても、炉心の著しい損傷を防止するため、原子炉冷却材圧力バウンダリ及び原子炉格納容器の健全性を維持するとともに、発電用原子炉を未臨界に移行するために設置する。</p> <p>1. 個数</p> <p>原子炉圧力検出器は、ATWS緩和設備（代替制御棒挿入機能）起動信号（原子炉圧力高）として4個設置する*¹。また、原子炉水位検出器は、ATWS緩和設備（代替制御棒挿入機能）起動信号（原子炉水位低（レベル2））として4個設置する*²。</p> <p>ATWS緩和設備（代替制御棒挿入機能）起動信号（原子炉圧力高，原子炉水位低（レベル2））は、重大事故等対処設備として4個ずつ設置する原子炉圧力検出器及び原子炉水位検出器を使用し、作動回路は、各検出器2個ずつからなるA，B2系統のチャンネルで構成され、A，B各々に属する最低2個の一致が必要であることから工学的安全施設等の起動に要する信号の個数を2個とする。</p> <p>注記*1：本検出器は、ATWS緩和設備（代替原子炉再循環ポンプトリップ機能）の起動信号の「原子炉圧力高」として使用する検出器と同じである。</p> <p>*2：本検出器は、ATWS緩和設備（代替原子炉再循環ポンプトリップ機能）の起動信号及びATWS緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）の起動信号の「原子炉水位低（レベル2）」として使用する検出器と同じである。</p>		

VI-1-1-4-4-5-2 設定根拠に関する説明書

(ATWS 緩和設備 (代替原子炉再循環ポンプトリップ機能) の起動信号)

工学的安全施設等の 起 動 信 号 の 種 類		ATWS緩和設備（代替原子炉再循環ポンプトリップ機能） 原子炉圧力高，原子炉水位低（レベル2）
個 数	—	原子炉圧力検出器：4* ¹ 原子炉水位検出器：4* ²
工学的安全施設 等の起動に要す る信号の個数	—	2
<p>【設定根拠】</p> <p>(概要)</p> <p>重大事故等時に計測制御系統施設のうち工学的安全施設等の起動信号として使用するATWS緩和設備（代替原子炉再循環ポンプトリップ機能）の「原子炉圧力高」及び「原子炉水位低（レベル2）」は、以下の機能を有する。</p> <p>ATWS緩和設備（代替原子炉再循環ポンプトリップ機能）起動信号（原子炉圧力高，原子炉水位低（レベル2））は、運転時の異常な過渡変化時において発電用原子炉の運転を緊急に停止することができない事象が発生するおそれがある場合又は当該事象が発生した場合においても、炉心の著しい損傷を防止するため、原子炉冷却材圧力バウンダリ及び原子炉格納容器の健全性を維持するとともに、発電用原子炉を未臨界に移行するために設置する。</p> <p>1. 個数</p> <p>原子炉圧力検出器は、ATWS緩和設備（代替原子炉再循環ポンプトリップ機能）起動信号（原子炉圧力高）として4個設置する*¹。また、原子炉水位検出器は、ATWS緩和設備（代替原子炉再循環ポンプトリップ機能）起動信号（原子炉水位低（レベル2））として4個設置する*²。</p> <p>ATWS 緩和設備（代替原子炉再循環ポンプトリップ機能）起動信号（原子炉圧力高，原子炉水位低（レベル2））は、重大事故等対処設備として4個ずつ設置する原子炉圧力検出器及び原子炉水位検出器を使用し、作動回路は、各検出器2個ずつからなるA，B2系統のチャンネルで構成され、A，B各々に属する最低2個の一致が必要であることから工学的安全施設等の起動に要する信号の個数を2個とする。</p> <p>注記*1：本検出器は、ATWS 緩和設備（代替制御棒挿入機能）の起動信号の「原子炉圧力高」として使用する検出器と同じである。</p> <p>*2：本検出器は、ATWS 緩和設備（代替制御棒挿入機能）の起動信号及びATWS 緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）の起動信号の「原子炉水位低（レベル2）」として使用する検出器と同じである。</p>		

VI-1-1-4-4-5-3 設定根拠に関する説明書

(ATWS 緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）の起動信号)

工学的安全施設等の 起 動 信 号 の 種 類		ATWS緩和設備（自動減圧系作動阻止機能） 原子炉水位低（レベル2）と中性子束高の同時信号
個 数	—	原子炉水位検出器：6 ^{*1, *2} 出力領域中性子束検出器：6 ^{*3, *4}
工学的安全施設 等の起動に要す る信号の個数	—	原子炉水位低（レベル2）：4 中性子束高：4
<p>【設定根拠】</p> <p>(概要)</p> <p>重大事故等時に計測制御系統施設のうち工学的安全施設等の起動信号として使用するATWS緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）の「原子炉水位低（レベル2）と中性子束高の同時信号」は、以下の機能を有する。</p> <p>ATWS緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）起動信号（原子炉水位低（レベル2）と中性子束高の同時信号）は、運転時の異常な過渡変化時において発電用原子炉の運転を緊急に停止することができない事象が発生するおそれがある場合又は当該事象が発生した場合において、自動減圧系又は代替自動減圧回路（代替自動減圧機能）が動作すると、高圧炉心スプレイ系からの注水に加え、残留熱除去系（低圧注水モード）及び低圧炉心スプレイ系から大量の冷水が注水され、出力の急激な上昇につながるため、原子炉水位低（レベル1）による自動減圧系及び代替自動減圧回路（代替自動減圧機能）の作動を阻止するために設置する。</p> <p>1. 個数</p> <p>1.1 原子炉水位低（レベル2）</p> <p>原子炉水位検出器は、ATWS緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）起動信号（原子炉水位低（レベル2））として6個設置する^{*1, *2}。</p> <p>ATWS緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）起動信号（原子炉水位低（レベル2））は、重大事故等対処設備として6個設置する原子炉水位検出器を使用し、作動回路は、3個の検出器からなるA, B2系統のチャンネルで構成され、A, B各々に属する最低2個の一致が必要であることから工学的安全施設等の起動に要する信号の個数をA, B2系統で4個とする。</p>		

1.2 中性子束高

出力領域中性子束検出器は、ATWS緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）起動信号（中性子束高）として6個設置する*³、*⁴。

ATWS 緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）起動信号（中性子束高）は、重大事故等対処設備として6個設置する出力領域中性子束検出器を使用し、作動回路は、3個の検出器からなるA、B2系統のチャンネルで構成され、A、B各々に属する最低2個の一致が必要であることから工学的安全施設等の起動に要する信号の個数をA、B2系統で4個とする。

注記*1：本検出器は、工学的安全施設の起動信号のうち低圧炉心スプレイ系、残留熱除去系及び自動減圧系並びに代替自動減圧回路（代替自動減圧機能）の起動信号の「原子炉水位低（レベル1）」として使用する検出器と同じである。

*2：本検出器は、ATWS 緩和設備（代替制御棒挿入機能）の起動信号及びATWS 緩和設備（代替原子炉再循環ポンプトリップ機能）の起動信号の「原子炉水位低（レベル2）」として使用する検出器と同じである。

*3：本検出器は、原子炉非常停止信号の「中性子束高」として使用する検出器と同じである。

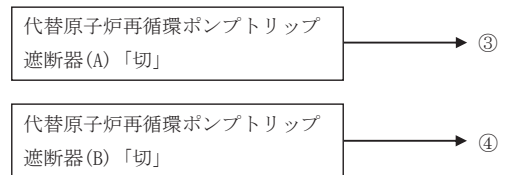
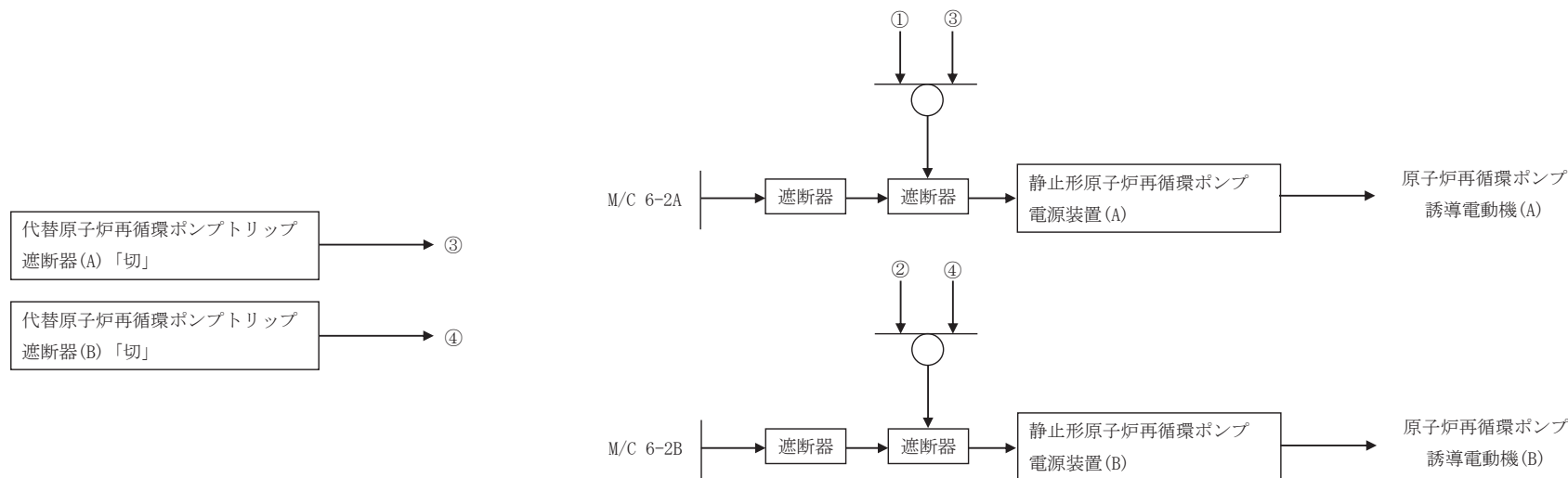
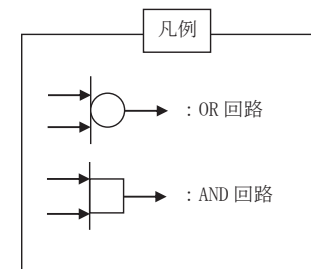
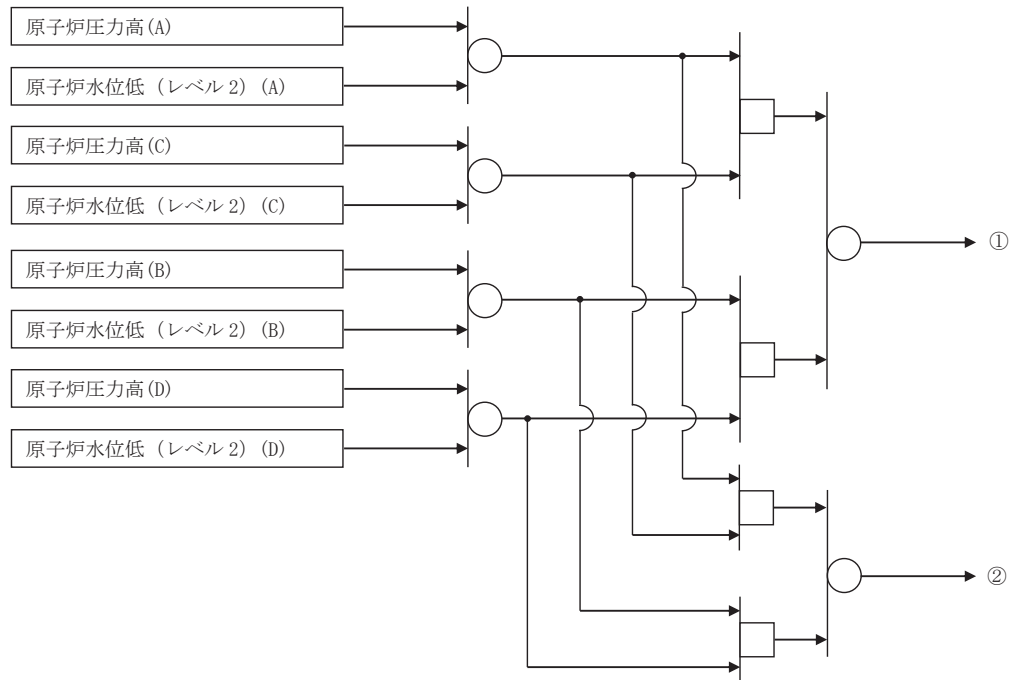
*4：個数は平均出力領域モニタのチャンネル数を示す。

VI-1-1-4-4-5-4 設定根拠に関する説明書

(代替自動減圧回路 (代替自動減圧機能) の起動信号)

工学的安全施設等の 起 動 信 号 の 種 類		代替自動減圧回路（代替自動減圧機能）
		原子炉水位低（レベル1）
個 数	—	4*
工学的安全施設 等の起動に要す る信号の個数	—	2
<p>【設定根拠】</p> <p>(概要)</p> <p>重大事故等時に計測制御系統施設のうち工学的安全施設等の起動信号として使用する代替自動減圧回路（代替自動減圧機能）の「原子炉水位低（レベル1）」は、以下の機能を有する。</p> <p>代替自動減圧回路（代替自動減圧機能）起動信号（原子炉水位低（レベル1））は、原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧の状態であって、設計基準事故対処設備が有する発電用原子炉の減圧機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損を防止するため、原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するために設置する。</p> <p>1. 個数</p> <p>原子炉水位検出器は、代替自動減圧回路（代替自動減圧機能）起動信号（原子炉水位低（レベル1））として4個設置する*。</p> <p>代替自動減圧回路（代替自動減圧機能）起動信号（原子炉水位低（レベル1））は、重大事故等対処設備として4個設置する原子炉水位検出器を使用し、作動回路は、2個の検出器からなるA, B2系統のチャンネルで構成され、同じチャンネルに属する2個が同時に動作すれば、1系統以上の代替自動減圧回路（代替自動減圧機能）作動となることから工学的安全施設等の起動に要する信号の個数を2個とする。</p> <p>注記*：本検出器は、工学的安全施設の起動信号のうち低圧炉心スプレイ系、残留熱除去系及び自動減圧系の「原子炉水位低（レベル1）」として使用する検出器並びにATWS緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）の起動信号の「原子炉水位低（レベル2）」として使用する検出器と同じである。</p>		

5.5 工学的安全施設等の起動信号

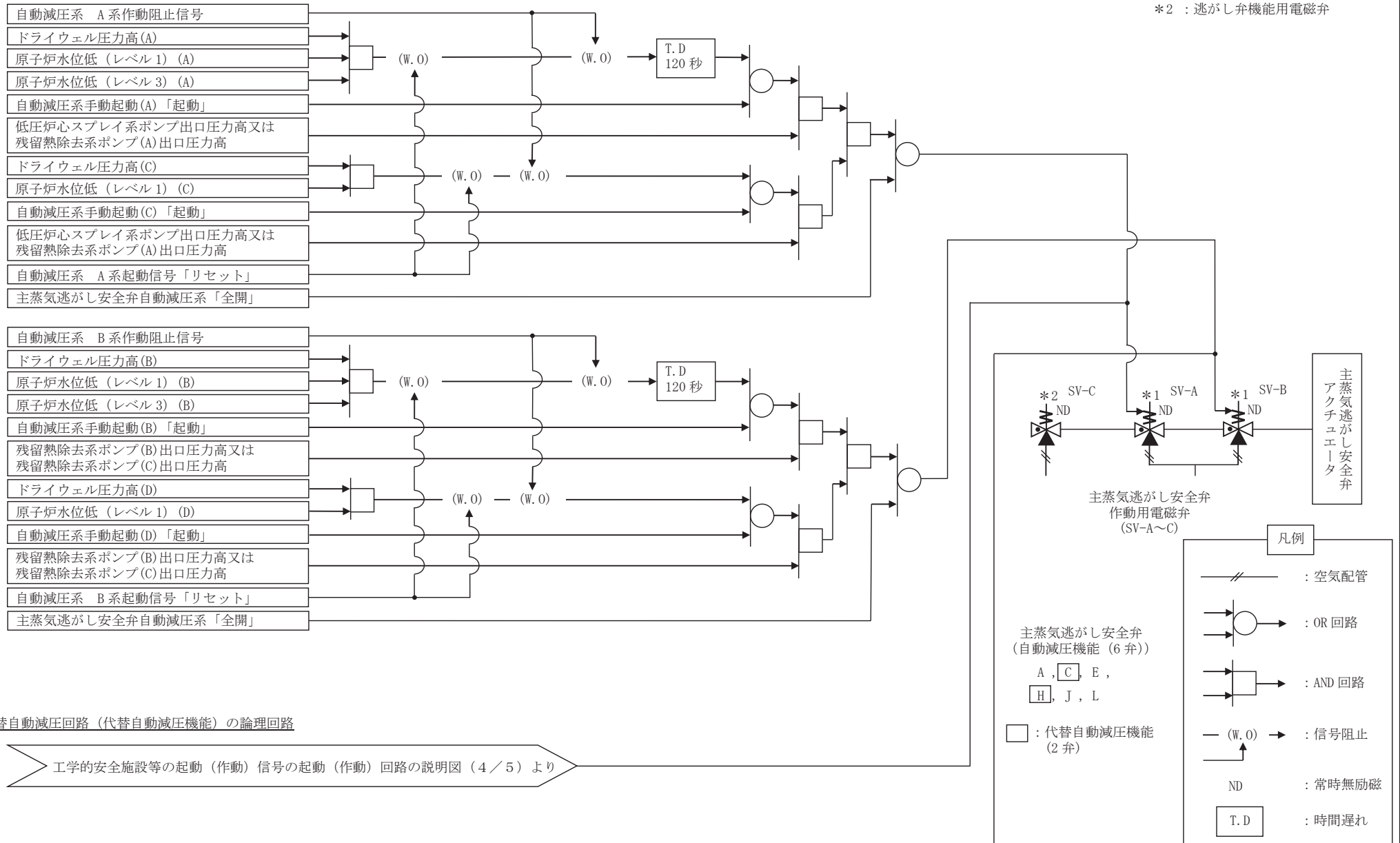


工事計画認可申請 第5-5-2図	
女川原子力発電所 第2号機	
名称	工学的安全施設等の起動(作動)信号の起動(作動)回路の説明図(2/5)
東北電力株式会社	

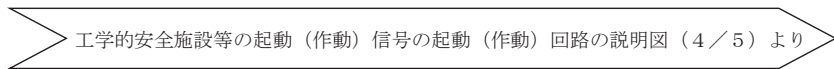
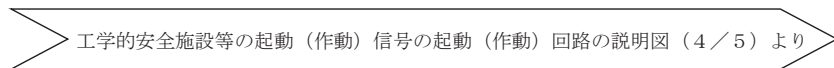
自動減圧系の論理回路

注記*1 : 自動減圧機能用電磁弁

*2 : 逃がし弁機能用電磁弁

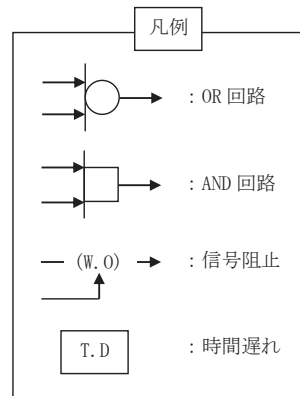
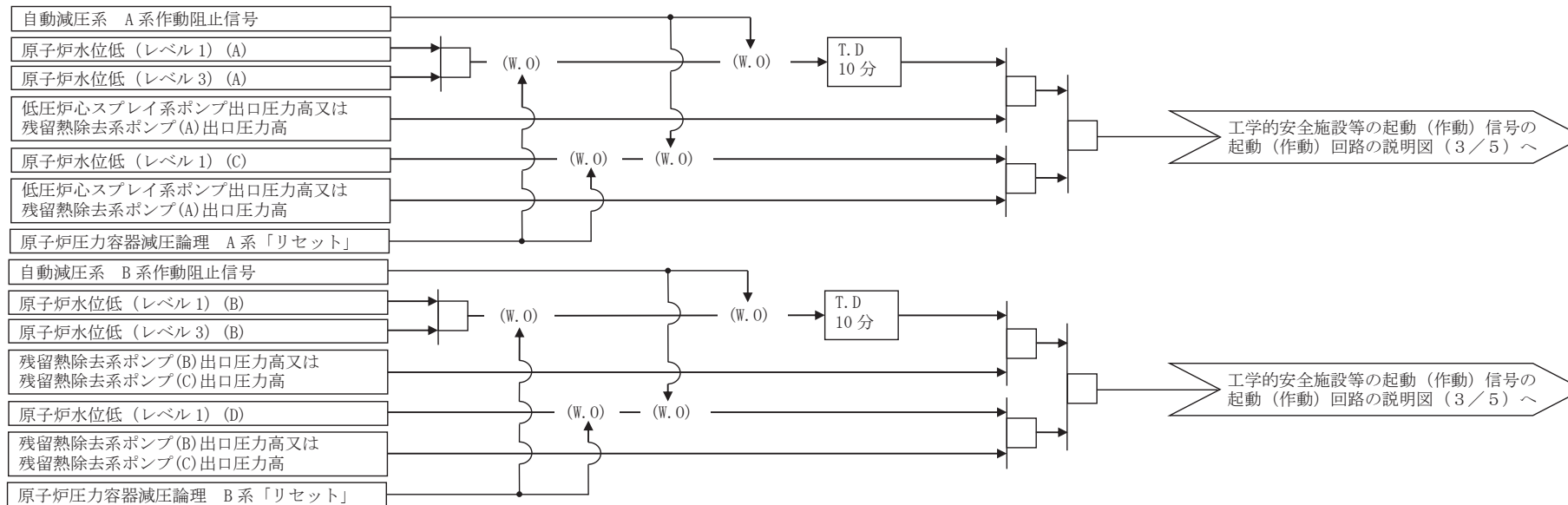


代替自動減圧回路 (代替自動減圧機能) の論理回路



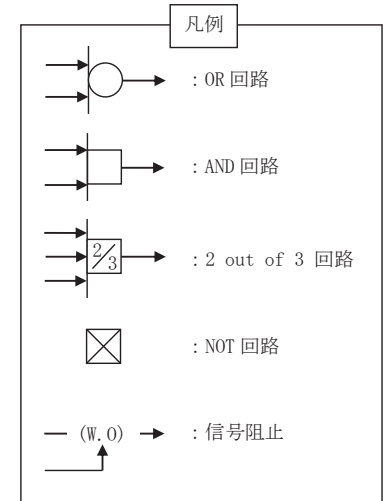
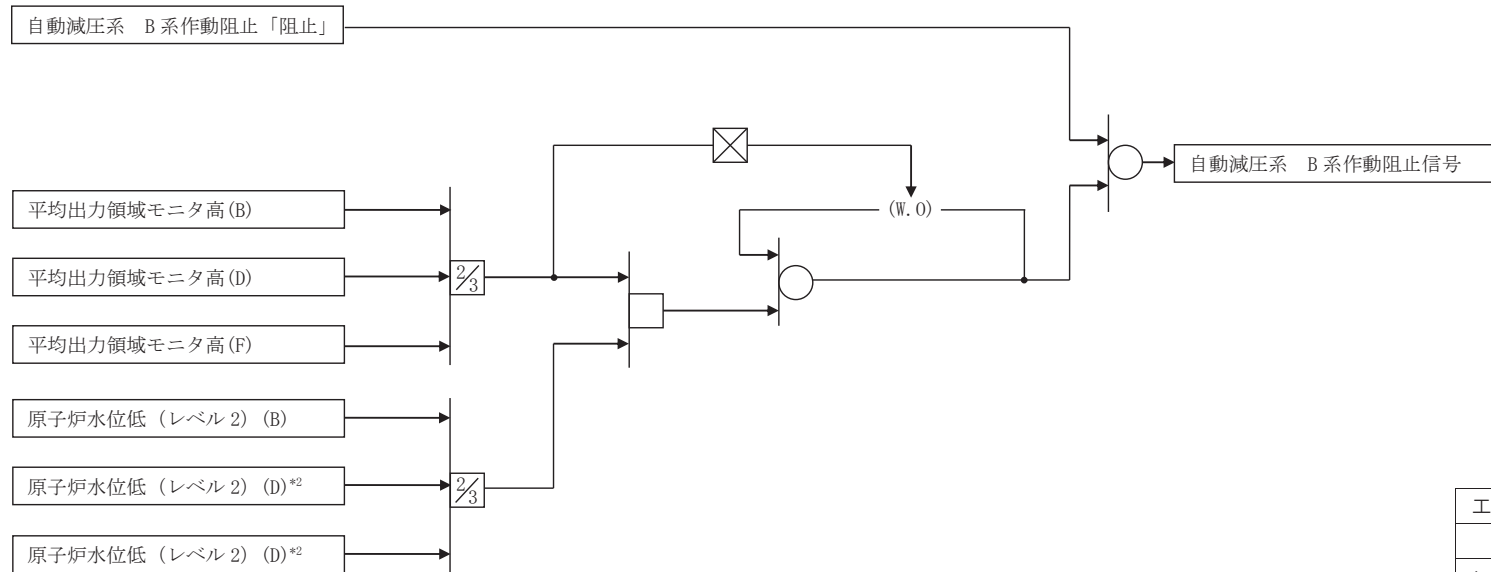
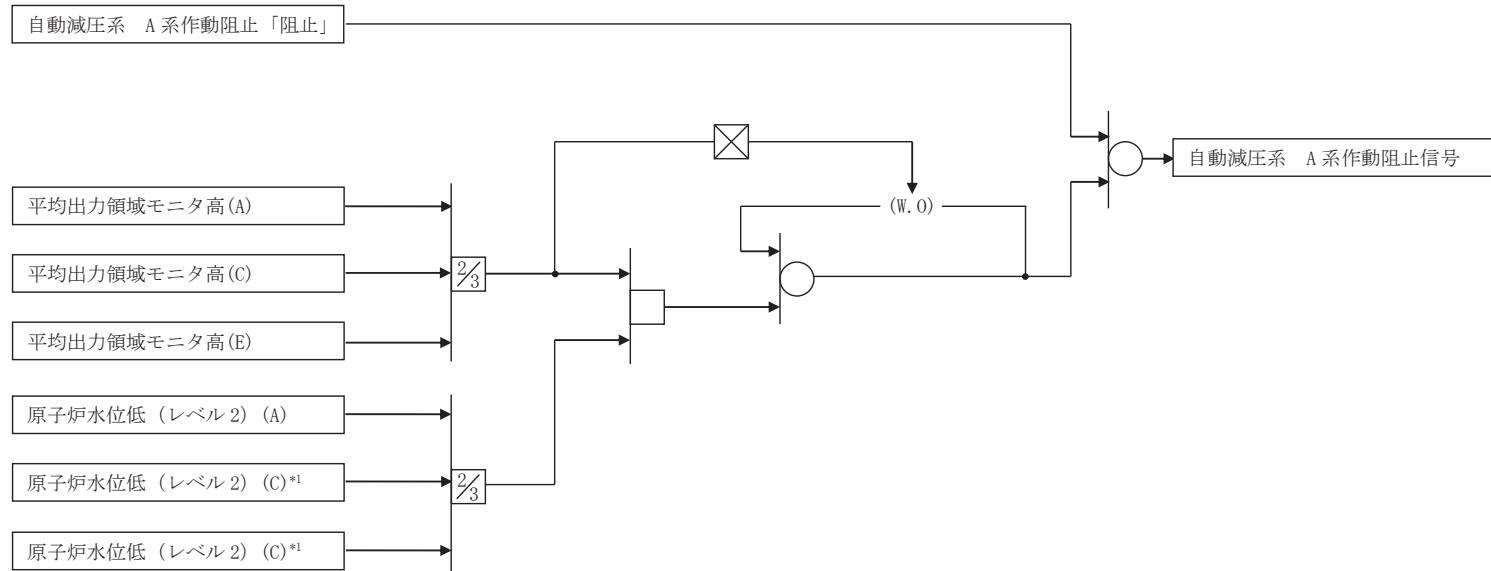
工事計画認可申請	第5-5-3図
女川原子力発電所 第2号機	
名称	工学的安全施設等の起動 (作動) 信号の起動 (作動) 回路の説明図 (3/5)
東北電力株式会社	

代替自動減圧回路（代替自動減圧機能）の論理回路



工事計画認可申請 第5-5-4図	
女川原子力発電所 第2号機	
名称	工学的安全施設等の起動 (作動) 信号の起動 (作動) 回路の説明図 (4/5)
東北電力株式会社	

注記*1 : 「原子炉水位低 (レベル 2) (C)」
 は異なる計測機器からの信号。
 *2 : 「原子炉水位低 (レベル 2) (D)」
 は異なる計測機器からの信号。



工事計画認可申請	第5-5-5図
女川原子力発電所 第2号機	
名称	工学的安全施設等の起動(作動)信号の起動(作動)回路の説明図 (5/5)
東北電力株式会社	