

本資料のうち、枠囲みの内容は、
商業機密あるいは防護上の観点
から公開できません

東海第二発電所 工事計画審査資料	
資料番号	工認-033 改0
提出年月日	平成30年1月17日

日本原子力発電株式会社

東海第二発電所 工事計画審査資料

核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設のうち

燃料取扱設備及び使用済燃料貯蔵設備

(添付書類)

V-1-1-4 設備別記載事項の設定根拠に関する説明書

V-1-1-4-2-1 設定根拠に関する説明書（使用済燃料プール）

V-1-1-4-2-2 設定根拠に関する説明書（使用済燃料貯蔵ラック）

V-1-1-4-2-3 設定根拠に関する説明書（使用済燃料プール温度）

V-1-1-4-2-4 設定根拠に関する説明書（使用済燃料プール水位）

V-1-1-4-2-5 設定根拠に関する説明書（使用済燃料プール温度（S A））

V-1-1-4-2-6 設定根拠に関する説明書（使用済燃料プール水位・温度（S A広域））

V-1-1-4-別添 2-1 設定根拠に関する説明書（別添 2-1）

使用済燃料プール監視カメラ

使用済燃料プール監視カメラ用空冷装置

3 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設

3.1 使用済燃料貯蔵設備

- ・核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設 使用済燃料貯蔵設備に係る機器の配置を明示した図面【第 3-1-1-1-1 図】
- ・使用済燃料貯蔵槽の温度，水位及び漏えいを監視する装置の検出器の取付箇所を明示した図面【第 3-1-1-2 図】
- ・使用済燃料プール 構造図【「使用済燃料プール」は，平成 6 年 4 月 19 日付け 6 資庁第 2531 号にて認可された工事計画の添付図面「第 1 図 燃料設備の構造図（使用済燃料貯蔵プール構造図）」による。】
- ・使用済燃料貯蔵ラック構造図【「使用済燃料貯蔵ラック」は，平成 6 年 4 月 19 日付け 6 資庁第 2531 号にて認可された工事計画の添付図面「第 2 図 燃料設備の構造図（使用済燃料貯蔵ラック構造図（70 体ラック）」及び添付図面「第 3 図 燃料設備の構造図（使用済燃料貯蔵ラック構造図（110 体ラック）」による。】

V-1-1-4-2-1 設定根拠に関する説明書

(使用済燃料プール)

名 称		使用済燃料プール
容 量	—	燃料集合体 2250 体/制御棒 134 本
個 数	—	1
<p>【設 定 根 拠】</p> <p>(概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計基準対象施設 使用済燃料プールは、使用済燃料及び新燃料を貯蔵するために設置する。 重大事故等対処設備 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設のうち使用済燃料貯蔵槽冷却浄化設備として使用する使用済燃料プールは、重大事故等時に以下の機能を有する。 使用済燃料プールは、使用済燃料貯蔵槽の冷却機能又は注水機能が喪失し、又は使用済燃料貯蔵槽からの水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料貯蔵槽の水位が低下した場合において貯蔵槽内燃料体等を冷却し、放射線を遮蔽し、及び臨界を防止するために設置する。また、使用済燃料プールは、使用済燃料貯蔵槽からの大量の水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料貯蔵槽の水位が異常に低下した場合において貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷の進行を緩和し、及び臨界を防止するために設置する。 <p>1. 容量の設定根拠</p> <p>設計基準対象施設として使用する使用済燃料プールの貯蔵容量については、実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の第 26 条（燃料取扱設備及び燃料貯蔵設備）で、発電用原子炉に全て燃料が装荷されている状態で、使用済燃料及び貯蔵されている取替燃料に加えて、1 炉心分以上の容量を確保する設計とする。</p> <p>上記を考慮するとともに、使用済燃料を再処理するまでの間適切に貯蔵・管理できるよう、ボロン添加ステンレス鋼製の使用済燃料貯蔵ラックの性能を踏まえ、BWR 標準の限られたプール躯体形状を最大限利用することとして、燃料集合体の貯蔵容量を全炉心 764 体に対し約 290 %を上回る 2250 体とする。</p> <p>また、制御棒の貯蔵容量については、原子炉非常時の取出し制御棒本数を考慮し、制御棒貯蔵ハンガ及び制御棒貯蔵ラックの貯蔵容量を合わせ 134 本としている。</p> <p>重大事故等時に使用する使用済燃料プール容量は、設計基準対象施設として使用する場合と同様の使用方法であるため、設計基準対象施設と同仕様で設計し、燃料集合体 2250 体/制御棒 134 本とする。</p>		

2. 個数の設定根拠

使用済燃料プールは、設計基準対象施設として使用済燃料及び新燃料を貯蔵するために必要な個数である1個設置する。

使用済燃料プールは、設計基準対象施設として1個設置しているものを重大事故等対処設備として使用する。

V-1-1-4-2-2 設定根拠に関する説明書

(使用済燃料貯蔵ラック)

名 称		使用済燃料貯蔵ラック	
容 量	体	70	110
個 数	—	7	16
<p>【設 定 根 拠】</p> <p>(概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計基準対象施設 <p>使用済燃料貯蔵ラックは、中性子吸収材であるボロン添加ステンレス鋼を使用するとともに適切な燃料間距離をとることにより、燃料を貯蔵容量最大で貯蔵し、想定されるいかなる場合でも実効増倍率を 0.95 以下に保ち、貯蔵燃料の臨界を防止するために設置する。</p> 重大事故等対処設備 <p>重大事故等時に使用する使用済燃料貯蔵ラックは、使用済燃料プールの冷却機能又は注水機能が喪失した場合又は使用済燃料プールからの水の漏えいその他要因により使用済燃料プールの水位が低下した場合に、燃料体の形状を保持するために設置する。</p> <p>1. 容量の設定根拠</p> <p>使用済燃料貯蔵ラックの最低必要貯蔵容量は、全炉心+1 取替燃料以上であるが、燃料集合体の貯蔵容量を可能な限り最大とするため、使用済燃料貯蔵ラックの合計容量を全炉心 764 体に対し 2250 体* (約 295 %炉心分) としている。なお、使用済燃料貯蔵ラックは、新燃料を一時的に仮置きすることも考慮した設計とし、各々のラックの容量及び個数は、適切な使用済燃料プール内配置となるように設計する。</p> <p>重大事故等時に使用する使用済燃料貯蔵ラック容量は、設計基準対象施設として使用する場合と同様の使用方法であるため、設計基準対象施設と同仕様で設計し、2250 体とする。</p> <p>注記* : 燃料集合体の貯蔵量について 70 体貯蔵可能ラックを 7 個、110 体貯蔵可能なラックを 16 個設置するため</p> $(70 \times 7) + (110 \times 16) = 2250 \text{ 体}$ <p>上記より 2250 体となる。</p>			

2. 個数の設定根拠

使用済燃料貯蔵ラックは，設計基準対象施設として使用済燃料及び新燃料を 2250 体貯蔵するのに必要な個数な個数である，70 体ラックを 7 個，110 体ラックを 16 個設置する。

使用済燃料貯蔵ラックは，設計基準対象施設として使用済燃料プール内に 70 体ラックを 7 個，110 体ラックを 16 個設置しているものを重大事故等対処設備として使用する。

V-1-1-4-2-3 設定根拠に関する説明書

(使用済燃料プール温度)

名 称		使用済燃料プール温度
個 数	—	1
<p>【設定根拠】</p> <p>(概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計基準対象施設 <p>使用済燃料プール温度は，設計基準対象施設として核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設のうち使用済燃料貯蔵槽の温度を計測するとともに，計測結果を表示し，記録し，及び保存するために設置する。</p> <p>使用済燃料プール温度の装置の構成，計測範囲等については，添付資料V-1-3-1「使用済燃料貯蔵槽の温度，水位及び漏えいを監視する装置の構成に関する説明書並びに計測範囲及び警報動作範囲に関する説明書」による。</p> <p>1. 個数の設定根拠</p> <p>使用済燃料プール温度は，設計基準対象施設として1個設置する。</p>		

V-1-1-4-2-4 設定根拠に関する説明書

(使用済燃料プール水位)

名 称		使用済燃料プール水位
個 数	—	2
<p>【設定根拠】</p> <p>(概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計基準対象施設 <p>使用済燃料プール水位は，設計基準対象施設として核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設のうち使用済燃料貯蔵槽の水位を計測するとともに，計測結果を表示し，記録し，及び保存するために設置する。</p> <p>使用済燃料プール水位の装置の構成，計測範囲等については，添付資料V-1-3-1「使用済燃料貯蔵槽の温度，水位及び漏えいを監視する装置の構成に関する説明書並びに計測範囲及び警報動作範囲に関する説明書」による。</p> <p>1. 個数の設定根拠</p> <p>使用済燃料プール水位は，設計基準対象施設として2個設置する。</p>		

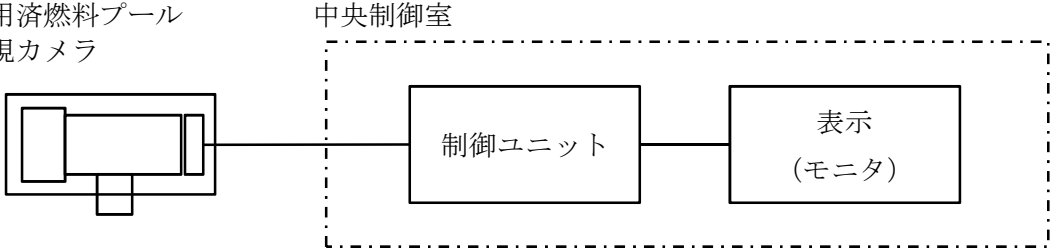
V-1-1-4-2-5 設定根拠に関する説明書

(使用済燃料プール温度 (S A))

名 称		使用済燃料プール温度 (S A)
個 数	—	1 (検出点 8 箇所)
<p>【設定根拠】</p> <p>(概要)</p> <p>・重大事故等対処設備</p> <p>重大事故等時に使用する使用済燃料プール温度 (S A) は、以下の機能を有する。</p> <p>使用済燃料プール温度 (S A) は、使用済燃料貯蔵槽の冷却機能又は注水機能が喪失し、又は使用済燃料貯蔵槽からの水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料貯蔵槽の水位が低下した場合において使用済燃料貯蔵槽内の燃料体又は使用済燃料を冷却し、放射線を遮蔽し、及び臨界を防止するために設置する。</p> <p>使用済燃料プール温度 (S A) の装置の構成、計測範囲等については、添付資料 V-1-3-1 「使用済燃料貯蔵槽の温度、水位及び漏えいを監視する装置の構成に関する説明書並びに計測範囲及び警報動作範囲に関する説明書」による。</p> <p>1. 個数の設定根拠</p> <p>使用済燃料プール温度 (S A) は、重大事故等対処設備として 1 個 (検出点 8 箇所) 設置する。</p>		

V-1-1-4-2-6 設定根拠に関する説明書
(使用済燃料プール水位・温度 (S A広域))

名 称		使用済燃料プール水位・温度（S A広域）
個 数	—	1
<p>【設定根拠】</p> <p>(概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・設計基準対象施設 <p>使用済燃料プール水位・温度（S A広域）は，設計基準対象施設として核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設のうち使用済燃料貯蔵槽の水位及び温度を計測するとともに，計測結果を表示し，記録し，及び保存するために設置する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・重大事故等対処設備 <p>重大事故等時に使用する使用済燃料プール水位・温度（S A広域）は，以下の機能を有する。</p> <p>使用済燃料プール水位・温度（S A広域）は，使用済燃料貯蔵槽の冷却機能又は注水機能が喪失し，又は使用済燃料貯蔵槽からの水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料貯蔵槽の水位が低下した場合において使用済燃料貯蔵槽内の燃料体又は使用済燃料を冷却し，放射線を遮蔽し，及び臨界を防止するために設置する。</p> <p>使用済燃料プール水位・温度（S A広域）の装置の構成，計測範囲等については，添付資料 V-1-3-1「使用済燃料貯蔵槽の温度，水位及び漏えいを監視する装置の構成に関する説明書並びに計測範囲及び警報動作範囲に関する説明書」による。</p> <p>1. 個数の設定根拠</p> <p>使用済燃料プール水位・温度（S A広域）は，設計基準対象施設として1個設置する。</p> <p>使用済燃料プール水位・温度（S A広域）は，設計基準対象施設として1個設置しているものを重大事故等対処設備として使用する。</p>		

名 称		使用済燃料プール監視カメラ
個 数	—	1
<p>【設定根拠】 (概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> 重大事故等対処設備 <p>重大事故等時に使用する使用済燃料プール監視カメラは、以下の機能を有する。</p> <p>使用済燃料プール監視カメラは、使用済燃料貯蔵槽の冷却機能又は注水機能が喪失し、又は使用済燃料貯蔵槽からの水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料貯蔵槽の水位が低下した場合において使用済燃料貯蔵槽内の燃料体又は使用済燃料を冷却し、放射線を遮蔽し、及び臨界を防止するために設置する。</p> <p>使用済燃料プール監視カメラは、使用済燃料プール及びその周辺の状態が確認できるよう高所に設置し、燃料貯蔵設備に係る重大事故等時において、使用済燃料プールの状態を監視できる設計とする。また、照明がない場合や蒸気雰囲気下においても使用済燃料プールの状態及び水温の傾向を監視できるよう赤外線機能を有する設計とする。</p>		
<p>1. 個数の設定根拠</p> <p>使用済燃料プール監視カメラは、重大事故等対処設備として1個設置する。</p>		
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>使用済燃料プール 監視カメラ</p>  </div> </div>		
<p>第1図 使用済燃料プール監視カメラの概略図</p>		

名 称	使用済燃料プール監視カメラ用空冷装置	
個 数	-	1

【設定根拠】

(概要)

重大事故等時に、使用済燃料貯蔵槽の状態監視に使用する使用済燃料プール監視カメラの附属設備である使用済燃料プール監視カメラ用空冷装置は、以下の機能を有する。

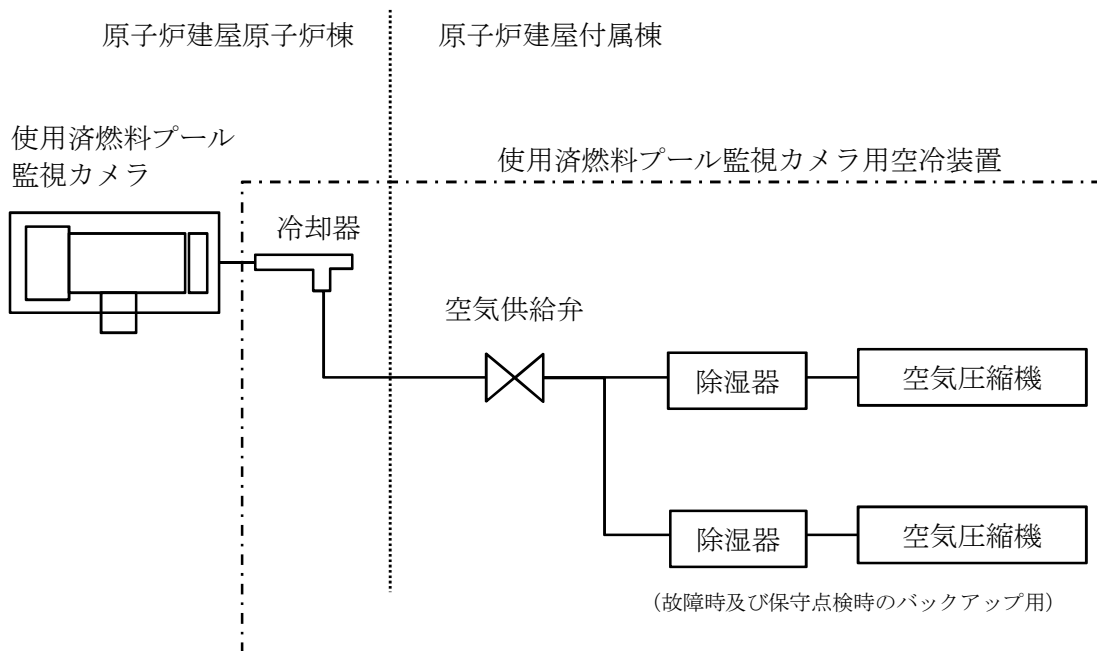
使用済燃料プール監視カメラ用冷却装置は、使用済燃料プール監視カメラを設置する原子炉建屋 EL. 46.50 m における重大事故等時の環境（温度 105 °C、湿度 100 %RH を想定）を考慮して、カメラ本体に空気を供給し冷却することで、重大事故等時における機能維持を図るために設置する。

使用済燃料プール監視カメラ用空冷装置は、使用済燃料プール監視カメラに空気を供給する空気圧縮機、供給する空気の温度上昇を防止するための冷却器、除湿器、配管等で構成し、中央制御室より遠隔にて起動操作が可能な設計とする。

使用済燃料プール監視カメラ用空冷装置は常設設備とし、中央制御室より遠隔にて起動操作が可能な設計とする。

1. 個数の設定根拠

使用済燃料プール監視カメラ用空冷装置は重大事故等対処設備として1個設置する。このうち、空気圧縮機及び除湿器については故障時及び保守点検時のバックアップ用として、1個を加えた2個を保有する。



第1図 使用済燃料プール監視カメラ用空冷設備の空気供給概略図

2. 空気圧縮機容量

使用済燃料プール監視カメラ用空冷装置の空気圧縮機から供給される空気を、使用済燃料プール監視カメラの入口で 50 °C 以下になるように必要流量を設定する。

使用済燃料プール監視カメラ用空冷装置の必要流量（空気圧縮機の必要流量）が 450 L/min であることから、空気圧縮機の容量を 450 L/min 以上とする。

なお、公称値については、空気圧縮機に要求される必要流量 450 L/min を上回る 665 L/min×1 台とする。

第 1 表 必要流量及び評価温度

	必要流量 (L/min)	評価温度 (°C)
使用済燃料プール 監視カメラ用空冷装置 空気圧縮機	450	45.30

使用済燃料プール監視カメラの入口温度の計算及び空気圧縮機の必要流量の算出は、以下の手順に沿って行う。

空気圧縮機の必要流量の算出に必要な条件は以下の通り。

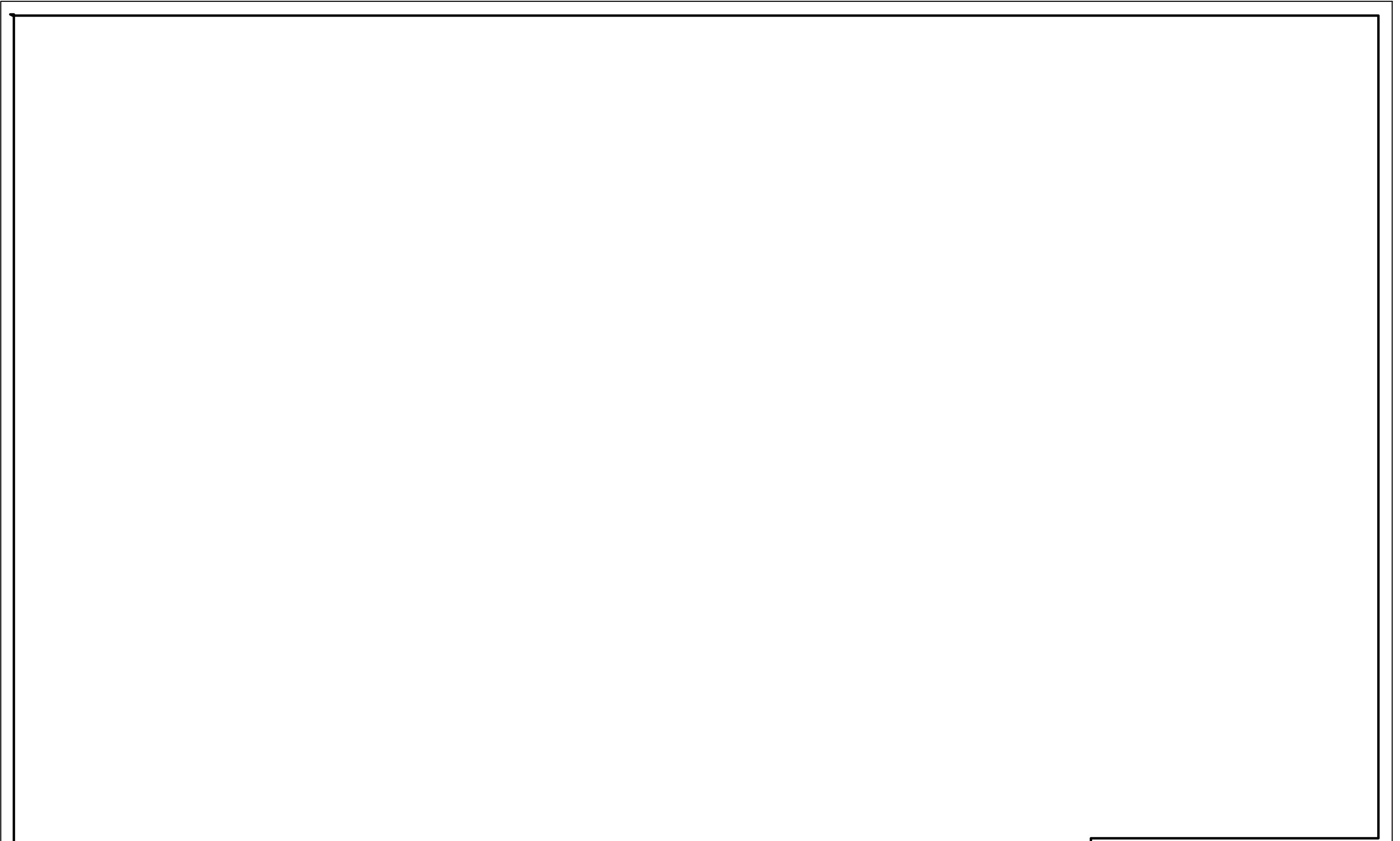
- ・使用済燃料プール監視カメラの入口温度：50 °C 以下
- ・周囲温度：原子炉建屋 105 °C

原子炉建屋付属棟 50 °C

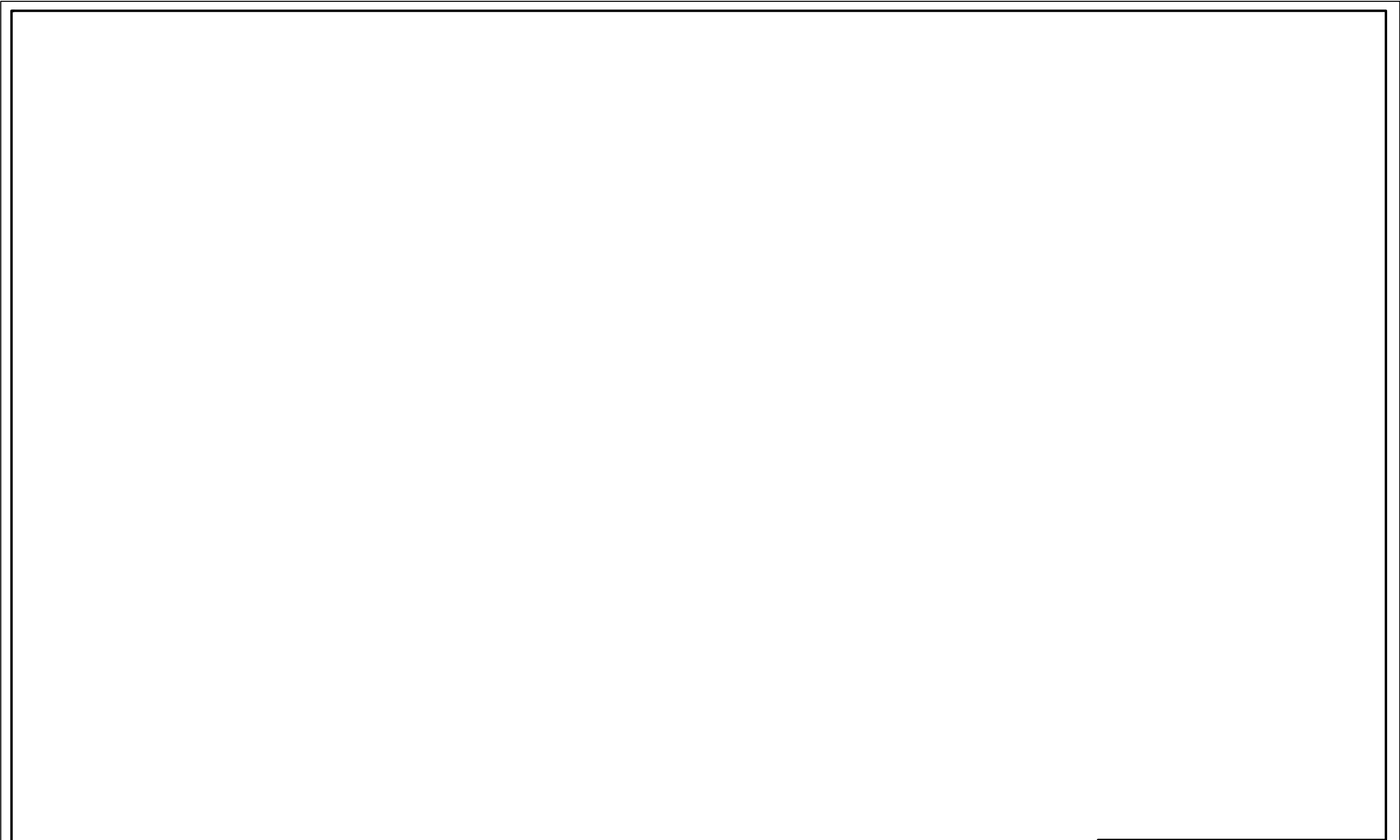
- 使用済燃料プール監視カメラの必要最低流量を満足するよう冷却器入口に流量を任意に与える。
- 設定された流量を用いて、空気圧縮機出口から使用済燃料プール監視カメラ入口に向けて温度を算出する。
- 上記の計算を使用済燃料プール監視カメラ入口まで行い、使用済燃料プール監視カメラ入口温度が 50 °C 以下であることを確認する。

（解析結果が 50 °C 以上になった場合には、使用済燃料プール監視カメラへの空気流量を増加させ、a. に戻り再度計算を行い、50 °C 以下となるまで流量を与える。）

以上より、必要流量 450 L/min 時の使用済燃料プール監視カメラ入口の評価温度は 45.30 °C となる。



工事計画認可申請	第 3-1-1-1-1 図
東海第二発電所	
名称	核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設 使用済燃料貯蔵設備に係る 機器の配置を明示した図面
日本原子力発電株式会社	
8116	



工事計画認可申請	第 3-1-1-2 図
東海第二発電所	
名称	使用済燃料貯蔵槽の温度、水位及び漏えいを監視する装置の検出器の取付箇所を明示した図面
日本原子力発電株式会社	
8117	