

本資料のうち、枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 工事計画審査資料	
資料番号	KK7添-3-015-14 改2
提出年月日	2020年7月27日

V-3-別添 3-2-6 貫通部止水処置の強度計算書（溢水）

2020年7月

東京電力ホールディングス株式会社

V-3-別添 3-2-6 貫通部止水処置の強度計算書 (溢水)

目 次

1. 概要	1
2. 基本方針	1
2.1 位置	1
2.2 構造概要	1
2.3 評価方針	4
3. 評価結果	9

1. 概要

本計算書は、添付書類「V-3-別添 3-2-1 溢水への配慮が必要な施設の強度計算の方針」にて設定している構造強度に示すとおり、貫通部止水処置が、発生を想定する溢水による静水压荷重に対して、止水性の維持を考慮して、主要な構造部材が構造健全性を有することを説明するものである。

2. 基本方針

2.1 位置

貫通部止水処置は、添付書類「V-3-別添 3-2-1 溢水への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「3. 構造強度設計」の構造計画に示す、原子炉建屋、タービン建屋、コントロール建屋及び廃棄物処理建屋の貫通口と貫通物とのすき間又は貫通物の周囲に施工する。

2.2 構造概要

貫通部止水処置の構造は、添付書類「V-3-別添 3-2-1 溢水への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.1 構造強度設計」に示す構造計画を踏まえて、詳細な構造を設定する。

貫通部止水処置は、貫通部の位置条件及び貫通物の強度条件に応じて、シール材、モルタル、ブーツ、鉄板を使用し、各貫通部止水処置の適用条件を考慮し施工する。シール材及びモルタルは壁の貫通口と貫通物のすき間に施工し、壁と貫通物を接合する構造とする。なお、シール材をケーブルトレイ貫通部の止水に用いる場合は、シール材が型崩れしないように金属ボックスをアンカーボルトで壁・床面に固定し、金属ボックスにシール材を充填、もしくは塗布する。ブーツは、伸縮性ゴムを用い、壁面に溶接した取付用座と配管を締付けバンドにて固定する構造とする。また、鉄板は、配管とスリーブを全周溶接する。貫通部止水処置の構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 貫通部止水処置の構造計画(1/2)

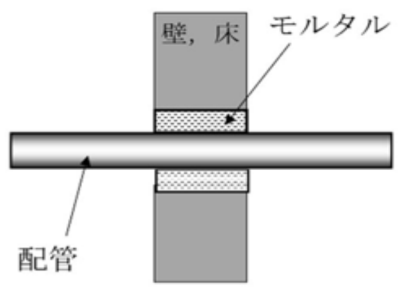
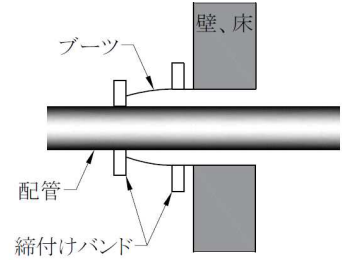
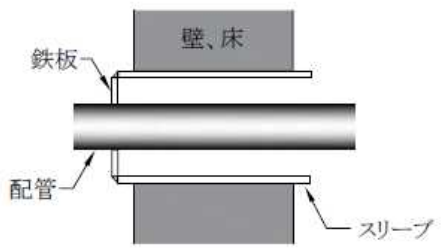
設備名称	計画の概要		概略構造図
	主体構造	支持構造	
貫通部 止水処置	モルタルにて構成する。	貫通部の開口部にモルタルを充填し，硬化後は貫通部内面及び貫通物外面と一定の付着力によって接合する。	
	ブーツと締付けバンドにて構成する。	高温配管の熱膨張変位及び地震時の変位を吸収できるよう伸縮性ゴムを用い，壁面又は床面の取付用座と配管に締付けバンドにて締結する。	
	鉄板にて閉止する構成する。	貫通部の開口部に鉄板を挿入し，溶接によって接合する。	

表 2-1 貫通部止水処置の構造計画 (2/2)

設備名称	計画の概要		概略構造図
	主体構造	支持構造	
貫通部 止水処置		<p>ケーブルトレイ貫通部については、シール材が型崩れしないよう金属ボックスをアンカーボルトで壁・床面に固定し、金属ボックスにシール材を充填、もしくは塗布する。シール材は、施工時は液状であり、反応硬化によって所定の強度を有する構造物が形成される。</p>	
	<p>充填タイプのシール材にて構成する。</p>	<p>貫通部の開口部にシール材を充填する。施工時は液状であり、反応硬化によって所定の強度を有する構造物が形成され、貫通部内面及び貫通物外面と一定の付着力によって接合する。</p>	
	<p>コーキングタイプのシール材にて構成する。</p>	<p>貫通部の開口部と貫通部のすき間にコーキングする。施工時は液状であり、反応硬化によって所定の強度を有する構造物が形成され、鉄板及び貫通物外面と一定の付着力によって接合する。</p>	

2.3 評価方針

貫通部止水処置の強度評価は、添付書類「V-3-別添 3-2-1 溢水への配慮が必要な施設の強度計算の方針」にて設定している荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界を踏まえて、貫通部止水処置の評価部位に作用する荷重等が許容限界内にあることを確認する。

貫通部止水処置は構造上の特徴の違いから、シーラ材及びブーツ、モルタル、並びに鉄板に分けて設計を行うこととする。シーラ材及びブーツの強度評価フローを図 2-1 に、モルタルの強度評価フローを図 2-2 に、鉄板の強度評価フローを図 2-3 に、シーラ材施工に用いるケーブルトレイ金属ボックスの強度評価フローを図 2-4 に示す。

溢水への配慮が必要な施設の強度計算においては、静水圧荷重を用いて評価するが、津波への配慮が必要な施設の強度計算では、静水圧荷重に加えて余震を考慮した荷重を用いて評価する。よって、計算方法は、添付書類「V-3-別添 3-1-7 貫通部止水処置の強度計算書」に包絡されるため、本計算書では評価不要とする。

なお、ブーツについては、設置場所の関係上、溢水影響のみの方が評価上厳しい計算結果となるため、添付書類「V-3-別添 3-1-7 貫通部止水処置の強度計算書」に溢水のみでの評価も併せて記載する。

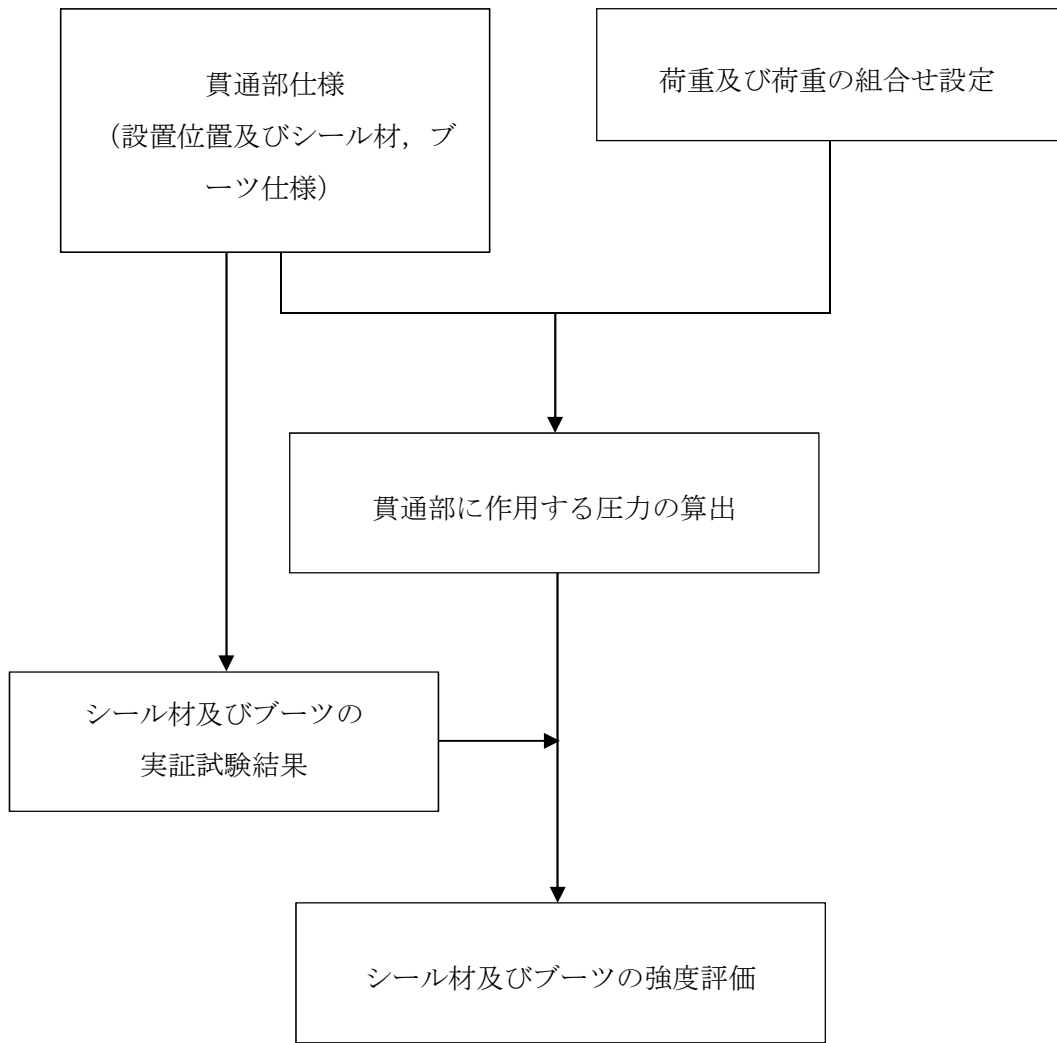


図 2-1 シール材及びブーツの強度評価フロー

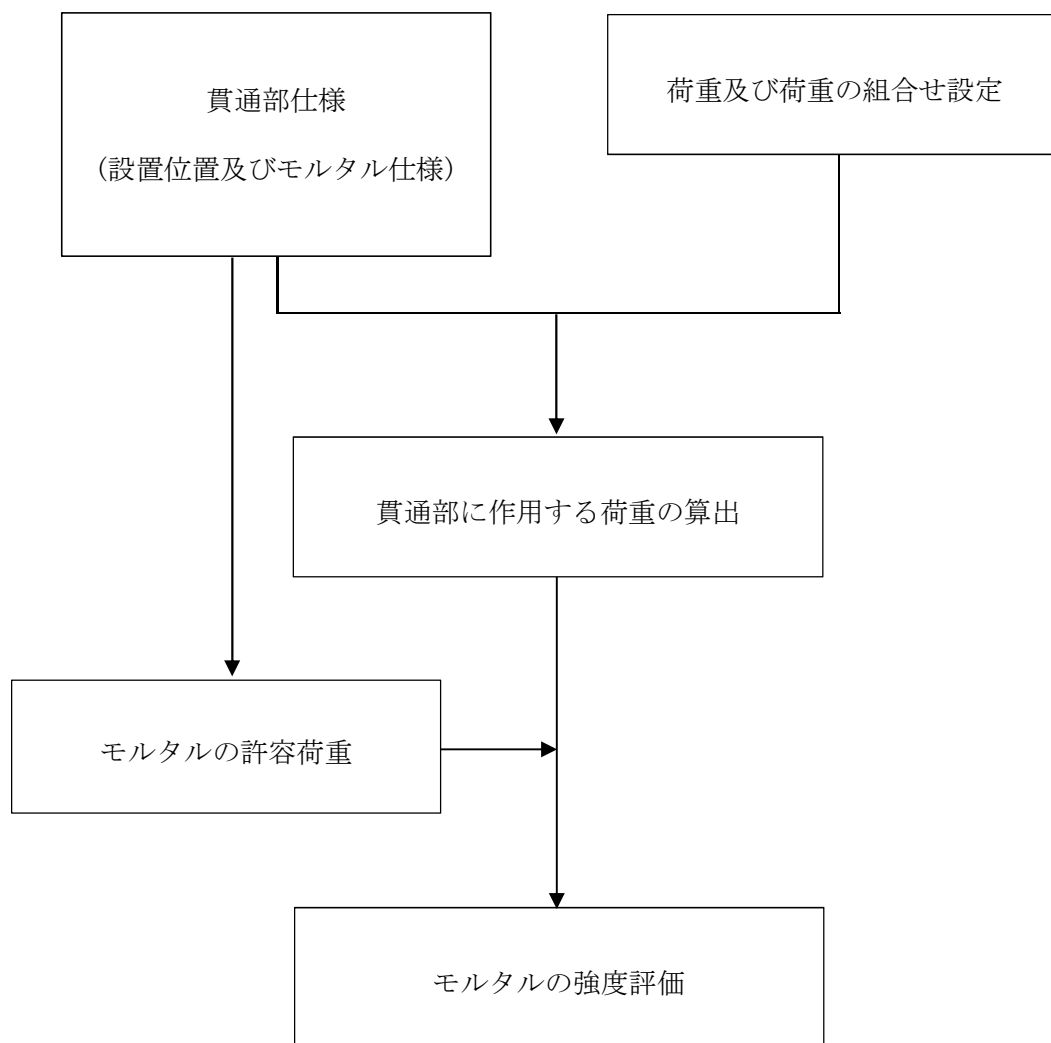


図 2-2 モルタルの強度評価フロー

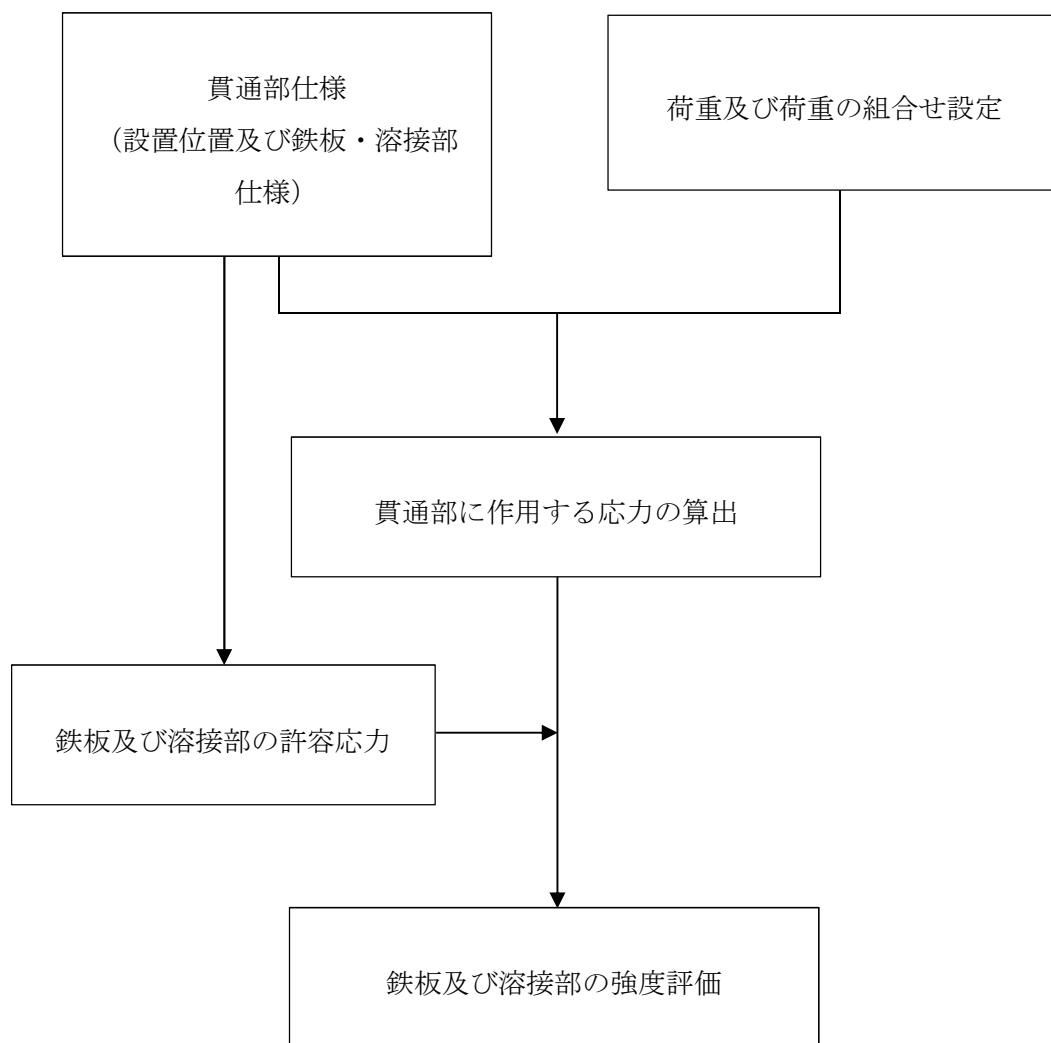


図 2-3 鉄板の強度評価フロー

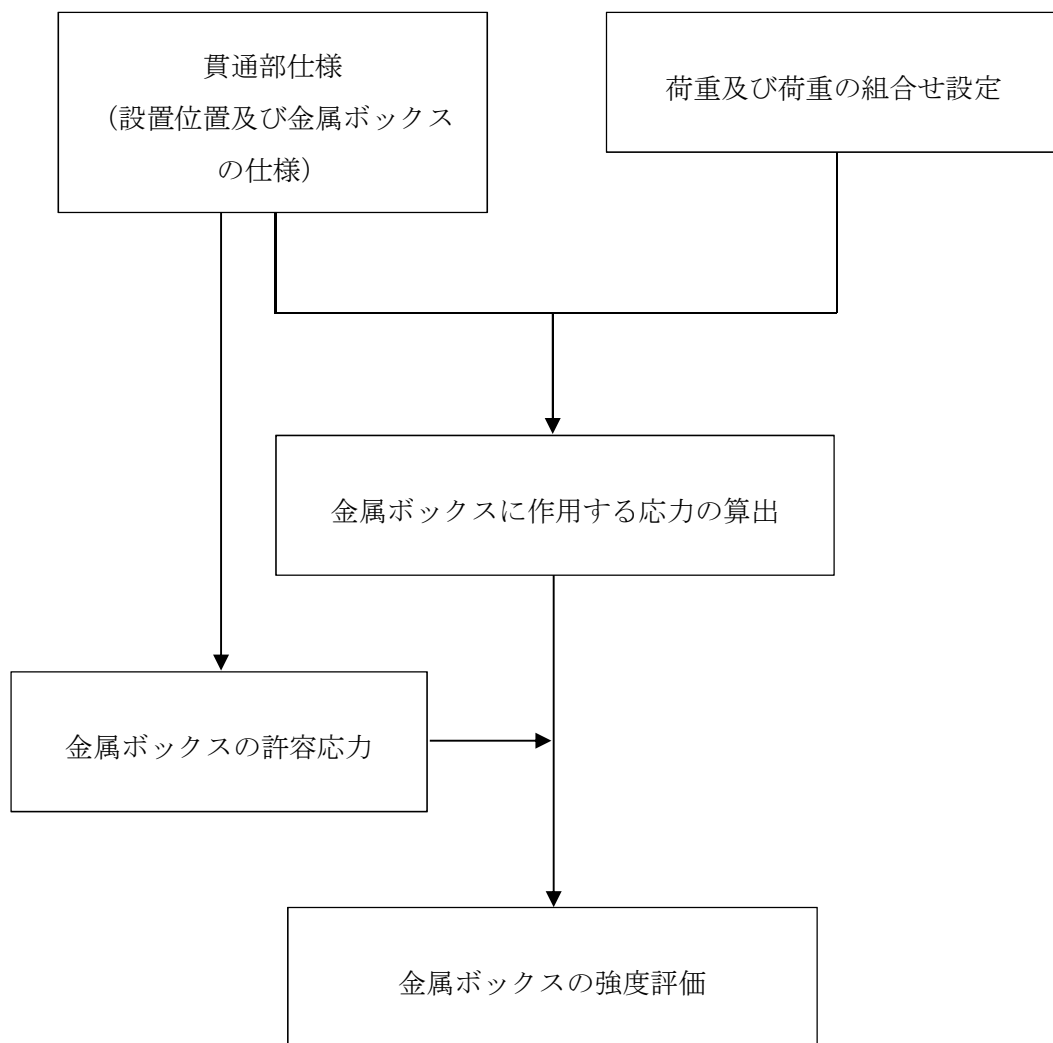


図 2-4 ケーブルトレイ金属ボックスの強度評価フロー

3. 評価結果

溢水への配慮が必要な施設の強度計算書である本書は、静水圧荷重を用いた評価であるが、津波への配慮が必要な施設の強度計算書「V-3-別添 3-1-7 貫通部止水処置の強度計算書」において静水圧荷重に加えて余震を考慮した保守的な評価のV-3-別添 3-1-7 評価結果を示す。

シーラ材、ブーツ、モルタル、鉄板及びケーブルトレイ金属ボックスの計算方法はV-3-別添 3-1-7に基づき計算されており、その強度評価結果をそれぞれ表 3-1、表 3-2、表 3-3、表 3-4、表 3-5、表 3-6 に示す。尚、発生圧力、発生荷重、発生応力は全て許容値を満足している。

表 3-1 シーラ材の津波による溢水に対する強度評価結果

評価部位	発生圧力 (MPa)	許容圧力 (MPa)
シーラ材	0.30	0.32

表 3-2 ブーツの津波による溢水に対する強度評価結果

評価部位	場所	発生圧力 (MPa)	許容圧力 (MPa)
ブーツ	タービン建屋	0.12	0.4

注記：溢水への配慮が必要な施設においては、廃棄物処理建屋の発生圧力が最も大きく 0.17MPa になる。

表 3-3 モルタルの津波による溢水に対する強度評価結果

評価部位	発生荷重 (kN)		許容荷重 (kN)
モルタル	せん断荷重 (付着荷重)	<input type="text"/>	593

表 3-4 鉄板の経路からの津波に対する強度評価結果

評価部位	引張応力 (MPa)		せん断応力 (MPa)		曲げ応力 (MPa)		組合せ応力 (MPa)	
	発生	許容	発生	許容	発生	許容	発生	許容
鉄板	[Redacted]	204	[Redacted]	117	[Redacted]	204	[Redacted]	204
配管と鉄板との溶接部		117		117		117		117
配管とスリーブとの溶接部		84		84		84		84

表 3-5 ケーブルトレイ金属ボックスのアンカーボルトの津波による溢水に対する強度評価結果

応力	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)
引張応力	[Redacted]	$f_{ts} = 129^*$
せん断応力		$f_{sb} = 99$

注記* : $f_{ts} = \text{Min}[1.4 \cdot f_{to} - 1.6 \cdot \tau_b, f_{to}]$

表 3-6 ケーブルトレイ金属ボックスの津波による溢水に対する強度評価結果

評価部位	曲げ応力 (MPa)	許容曲げ応力 (MPa)
金属ボックス	[Redacted]	248