

No.	高浜1-絶縁低下-6 rev1	事象：絶縁低下
質 問	<p>(別冊-4容器-3.3電気ペネトレーション-15頁) ビッグテイル型、ブッシング型、三重同軸型電気ペネトレーションについて、これまでに取替実績がある場合は、その型式、取替理由、機器数、取替時期を提示すること。</p>	
回 答	<p>高浜1号炉では、これまでに電気ペネトレーションの取替実績はありません。</p> <p>なお、三重同軸型電気ペネトレーションについては工事計画を受け、27回定検中に6台全てモジュラー型電気ペネトレーションに取替予定としております。</p>	

No.	高浜1-絶縁低下-13 rev1	事象：絶縁低下
質 問	<p>(別冊-8ケーブル-共通-(下記ケーブル等の健全性評価の記載ページ)) 高圧ケーブル及び事故時雰囲気環境下において機能要求のある低圧ケーブル・同軸ケーブルについて、取替実績(ケーブル種類、製造メーカ、取替理由、機器数、取替時期)を提示すること。</p>	
回 答	<p>高圧ケーブル及び事故時雰囲気環境下において機能要求のある低圧ケーブル・同軸ケーブルについては、予防保全、火災防護対策又は主設備取替に伴い、以下の通り取替えを行っています。なお、これらの他に、MS区画及びCV内で使用される重大事故等対処設備等のケーブルについても、事故時機能要求があり、長期健全性試験等による健全性が確認できていないケーブルについては今定検(第27回定検)中、 製の難燃PHケーブルに取替えを行います。</p> <p>(1) 高圧ケーブル</p> <p>A. 難燃高圧CSHVケーブル</p> <p>a. 海水ポンプモータケーブル 第8回定期点検(1986年度)、4セット、 </p> <p>b. 充てん/高圧注入ポンプモータ、非常用DGケーブル 第17回定検(1997年度)、22セット、メーカ特定せず</p> <p>c. 一次冷却材ポンプモータケーブル、チラーユニット用圧縮機モータケーブル 第27回定検(2011年度～)*¹、6セット、メーカ検討中</p> <p>(2) 低圧ケーブル</p> <p>A. 難燃PHケーブル</p> <p>a. 事故時機能要求のある全ての低圧ケーブル 取替時期不明*²、1本 第12回定検、2本 第18回定検、15本 第26回定検、8本 第27回定検*¹、61本</p> <p>B. 難燃KKケーブル</p> <p>a. 事故時機能要求のある全ての低圧ケーブル 第11回定検、24本 第14回定検、2本 第18回定検、3本</p> <p>(3) 同軸ケーブル</p> <p>A. 難燃三重同軸ケーブル</p> <p>a. 格納容器高レンジエリアモニタケーブル 第10回定検、8本、 </p> <p>※1：既に取替方針等が定まっているケーブルを含む ※2：評価上は運転開始から取替えられていないものとして整理</p>	

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

No.	高浜 1－絶縁低下－3 4	事象：絶縁低下
質 問	<p>(別冊-8ケーブル-2低圧ケーブル-28頁、3同軸ケーブル-18頁) 設計基準事故時の環境下において機能要求のある低圧ケーブル及び同軸ケーブルに関する「原子力発電所のケーブル経年劣化評価ガイド(JNES-RE-2013-2049)」に基づく健全性評価結果として、それぞれ表2.3-20及び表2.3-10に示されているケーブルの代表性についての説明を提示すること。</p>	
回 答	<p>ACA評価においては、平成20年 関原発411号「高浜発電所1号機 原子炉格納容器内ケーブルの布設環境調査結果報告書の提出について」に示す通り、原子炉格納容器内において、「事故時環境下においても健全性を確保する必要のあるケーブル」が布設されている箇所を、布設環境（温度／放射線線量率）の観点で区分し、各区分において温度あるいは放射線線量率が高い箇所を含めた、機器／弁／配管の近傍付近および比較的環境条件の緩やかな箇所の環境測定を実施し、それらの結果に基づきACA評価を実施している。</p> <p>劣化状況評価書に記載する際には、環境測定実績等を踏まえて、下記の通り4区画にまとめた上で、その中でそれぞれ評価結果が厳しいケーブルを代表として選定し、記載している。</p> <p>【CV内】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・加圧器室上部：局所的な高温・高放射線の環境になる可能性が高い箇所 ・ループ室内：加圧器室上部を除く、高温・高放射線環境となる箇所 ・通路部：格納容器内で周辺環境が比較的穏やかである箇所 <p>【CV外】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・MS区画：比較的高温であるが、低放射線の環境にある箇所 <p>また、評価結果が厳しいケーブルは、具体的には下記（1）及び（2）の考えに基づき選定している。</p> <p>（1） 温度・放射線環境を踏まえ、評価期間が最も短くなるケーブルを選定し、評価する（なお、評価期間が60年未満の場合には、ケーブル更新実績を確認し、更新実績を踏まえた評価も実施する）。</p> <p>（2） （1）にて、更新実績踏まえた評価を実施した場合、取替時期を踏まえた上でケーブル評価年数が最も短くなるケーブルについても選定する。</p> <p>以上のことから、劣化状況評価書に示したACA評価結果については、他のケーブルのACA評価結果を包絡する代表ケーブルであり、妥当と考える。</p> <p style="text-align: right;">以上</p>	

No.	高浜 1－絶縁低下－38	事象：絶縁低下									
質 問	<p>(別冊-4容器-3.3電気ペネトレーション-12頁) モジュラー型三重同軸型電気ペネトレーションのポッティング材及びOリングの気密性に係る長期健全性評価内容及び結果について説明を提示すること。</p>										
回 答	<p>試験前の新品状態ならびに60年間の劣化および事故時雰囲気暴露試験後の供試体に対して、漏えい量を確認しており、その結果を下記に示す。</p> <table border="1" data-bbox="464 842 1291 1039"> <thead> <tr> <th data-bbox="464 842 692 943"></th> <th data-bbox="692 842 877 943">試験前</th> <th data-bbox="877 842 1062 943">試験後</th> <th data-bbox="1062 842 1291 943">判定基準*1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="464 943 692 1039">漏えい量</td> <td data-bbox="692 943 877 1039">8.5×10^{-4}</td> <td data-bbox="877 943 1062 1039">1.7×10^{-3}</td> <td data-bbox="1062 943 1291 1039">1.0×10^{-2}以下</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">(単位：cm³/sec)</p> <p>*1：IEEE317-1983に基づく</p> <p>[出典（試験条件）：電力共同委託「モジュラー型電気ペネトレーションの長期健全性評価」2008年度]</p> <p>試験の前後で漏えい量はいずれも判定基準を下回っており、60年間の運転および設計基準事故、または60年間の運転および重大事故等後においても健全性を維持できると考える。</p>				試験前	試験後	判定基準*1	漏えい量	8.5×10^{-4}	1.7×10^{-3}	1.0×10^{-2} 以下
	試験前	試験後	判定基準*1								
漏えい量	8.5×10^{-4}	1.7×10^{-3}	1.0×10^{-2} 以下								

No.	高浜 1－絶縁低下－39	事象：絶縁低下
質 問	<p>(別冊-4容器-3.3電気ペネトレーション-11頁) ピッグテイル型電気ペネトレーション及び三重同軸型電気ペネトレーションに関し、JEAG4623-2008で参照しているIEEE317-1983の試験項目に係る規定への準拠の有無について説明を提示すること。</p>	
回 答	<p>ピッグテイル型電気ペネトレーションの長期健全性試験については、当該試験はIEEE 323-1974に準拠した手順で実施しています。その妥当性については、JEAG 4623-2008で呼び込んでいるIEEE 317-1983の要求事項から見て、不足しているいずれの項目についても、耐環境試験で付与した劣化条件から見た影響は非常に軽微と考えられることから、妥当性はあるものと考えます(添付1参照)。</p> <p>また、モジュラー型の三重同軸型電気ペネトレーションについては、JEAG4623-2008で参照しているIEEE317-1983の試験項目に基本的に準拠しており、不足している項目についても、耐環境試験で付与した劣化条件から見た影響は非常に軽微と考えられることから、妥当性はあるものと考えます(添付2参照)</p>	

IEEE Std 317の寿命試験に関する要求事項と電共研の実施有無(1/3)

No	IEEE-317-1983 要求事項		IEEE-317の要求に対して、 電共研で実施していない場合の理由等
	試験項目	試験内容	
1	6.3.1 初期特性試験	各供試体は製造試験に合格していること。	○ (実施) 以降同じ
2	6.3.2 1) 輸送・保管の模擬	供試体は輸送・保管の最も厳しい環境条件に曝すものとする。	× (未実施)
3	6.3.2 2) 運転熱サイクルの 模擬	供試体は、供用期間中の運転サイクルを模擬した熱サイクル試験を行うこと。	×
4	6.3.2 3) 熱劣化の模擬	<ul style="list-style-type: none"> 供試体は、設置寿命期間中の設計通常使用温度での運転を模擬するために熱劣化処理を受けるものとする。 加速劣化時間及び温度はアレイのデータから算出するか、正当化することができる他の方法を用いても良い。 	○

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

本試験は、輸送中の温度や振動に対する検証と考えられる。輸送・保管中の温度はほぼ常温と考えられ、厳しい環境条件に曝されることはないため、劣化への影響は非常に小さいと考えられる。また、輸送中の振動に対しても、梱包をしており、劣化への影響は非常に小さいと考えられる。

本試験は、温度変化による熱応力に対する検証と考えられる。温度変化は、定検中のC/V内最低温度と運転中の最高温度が定検毎に1回あるとして、約10℃～約60℃で60サイクル程度である。電気ペネトレーションを常温(20℃)で製作、20℃→60℃の温度変化に対して、ポッティング材の熱応力、シユラウド、導体との接着面のせん断応力を求めた。その結果、熱応力は、また、接着面のせん断応力も、引張強度に対して非常に小さい。剥がれに対して問題ないレベルと考えられる。また、サイクル数も60回程度と少ないことから、熱応力による劣化への影響は非常に小さいと考えられる。

IEEE317の寿命試験に関する要求事項と電共研の実施有無(2/3)

No	IEEE-317-1983 要求事項		IEEE-317の要求に対して、 電共研で実施していない場合の理由等
	試験項目	試験内容	
5	6.3.2.4) 放射線照射の模 擬	設計通常使用環境の放射線を設置寿命期間中模擬した放射線を供試体に照射するものとする。設計基準事象による最大累積放射線量をこの時点で含めても良い。 6.3.2.1)~4)の事前処理後、供試体は、漏えい試験及び電気試験(導通、絶縁抵抗試験、耐電圧試験)に合格するものとする。	○
6	6.3.3(1) 短絡電流および 短絡熱容量試験	短絡電流および短絡熱容量試験を行うこと。 ・設置状態を模擬し、短絡状態時に応力を受けるすべての構成部品を含むものとする。 ・試験は室温で実施してよいが、試験開始時の導体温度は、定格連続電流試験時の最高温度以上とすること。 ・短絡電流試験は、定格短絡電流以上で、継続時間は0.033秒以上とする。短絡熱容量試験は、定格短絡熱容量量と同様の電流の二乗×時間(秒)とする。 ・短絡熱容量試験は短絡電流試験と組み合わせても良い。 ・試験後、漏えい試験及び電気試験(導通、耐電圧試験)に合格するものとする。	×
7	6.3.3(2) 耐震試験	・供試体は、設計使用条件に裕度を加えた条件の入力振動スペクトルでANSI/IEEE Std 344-1975(1980年改訂)に準じて耐震試験を行う。 ・試験中、供試体の全ての導体は、連続性を維持し、定格電圧に裕度を加えたものに耐えるものとする。 ・試験後、漏えい試験及び電気試験(耐電圧試験)に合格するものとする。	○
8	6.3.3(3) 最過酷DBE環境 条件の模擬試験	・設計最大想定事故時の環境条件(圧力、温度、湿度、放射線(放射線照射の模擬に含めない場合)化学スプレイ)に対する健全性を実証すること。 ・試験中、導体に定格電圧を連続的に印加するものとする。 ・試験後、漏えい試験に合格するものとする。	○

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

IEEE317の寿命試験に関する要求事項と電共研の実施有無(3/3)

No	IEEE-317-1983 要求事項		S58年電共研 実施有無	IEEE-317の要求に対して、 電共研で実施していない場合の理由等
	試験項目	試験内容		
9	6.3.3 (4) 最過酷DBE 環境条件 での定格 短時間過 負荷電流 試験	<ul style="list-style-type: none"> 最も厳しいDBE環境条件時の定格連続電流通電時に、供試体の1回路が定格短時間過負荷電流および継続時間を通電できるものとする。 定格短時間過負荷電流とは最高通常環境温度で定格電流を通過している状態で、1つの回路が、導体温度が短時間過負荷設計温度限度を超過せずに、規程の時間通電することができ、過負荷電流で、定格連続電流の7倍以上で継続時間は10秒以上とする。 環境条件で、温度は6.3.3(3)の試験中の最高温度以上、圧力は設計圧力以上（二重導体シールの場合には内側を加圧してもよい。）化学スプレイ、蒸気は必要はない。 試験後、定格電圧に耐えること。漏えい試験に合格するものとする。 	×	<p>本試験の目的は、事故時の温度、圧力が高い状態で、大電流通電による熱に対する検証と考えられる。</p> <p>実際の電源系統では、過負荷・短絡電流等の保護回路により、定格短時間過負荷試験電流は影響の少ない時間で遮断されるため、短時間許容温度及び熱劣化に対して影響はないと考えられる。</p> <p>熱に対する影響は、電流の継続時間が非常に短く、ポットイング材やケーブルの短時間許容温度及び絶縁体の熱劣化に対して影響はないと考えられる。</p>
10	6.3.3 (5) 最過酷DBE 環境条件 での定格 短絡電流 試験	<ul style="list-style-type: none"> 最も厳しいDBE環境条件時の定格連続電流通電時に、供試体の1回路が定格短絡電流を通過できるものとする。 電流値および継続時間は、短絡電流試験は、定格短絡電流以上で、継続時間は0.033秒以上とする。 環境条件は6.3.3(4)と同じ。 試験後、定格電圧に耐えること。漏えい試験に合格するものとする。 	×	<p>本試験の目的は、事故時の温度、圧力が高い状態で、大電流通電による熱と電磁力に対する検証と考えられる。</p> <p>実際の電源系統では、過負荷・短絡電流等の保護回路により、短絡電流等は瞬時遮断されるため、短時間許容温度及び熱劣化に対して影響はないと考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 熱に対する影響は、電流の継続時間が非常に短く、ポットイング材やケーブルの絶縁体の短時間許容温度及び熱劣化に対して影響はないと考えられる。 電磁力に対しては、ポットイング材内のケーブル間で吸引、反発力が働き、ポットイング材に力が加わるが、電流の継続時間が非常に短く、ポットイング材の健全性に対して影響はないと考えられる。
11	6.3.3 (6) 最過酷DBE 環境条件 での定格 短絡熱容 量 (I ² t) 試 験	<ul style="list-style-type: none"> 最も厳しいDBE環境条件時の定格連続電流通電時に、定格短絡熱容量 (I²t) と同等の電流 (A) の二乗×時間 (秒) を発生させる短絡電流を通過させる。 環境条件は6.3.3(4)と同じ。 6.3.3(5)で試験された導体は6.3.3(6)の試験を受ける必要はなく、別々の供試体で実施する 短絡熱容量試験は短絡電流試験と組み合わせても良い。 試験後、定格電圧に耐えること。漏えい試験に合格するものとする。 	×	<p>同上</p>

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

IEEE Std 317の寿命試験に関する要求事項と電共研の実施有無(1/3)

No	IEEE-317-1983 要求事項		H21年電共研 実施有無	IEEE-317の要求に対して、 電共研で実施していない場合の理由等
	試験項目	試験内容		
1	6.3.1 初期特性試験	各供試体は製造試験に合格していること。	○ (実施) 以降同じ	-
2	6.3.2 1) 輸送・保管の模擬	供試体は輸送・保管の最も厳しい環境条件に曝すものとする。	× (未実施)	本試験は、輸送中の温度や振動に対する検証と考えられる。輸送・保管中の温度はほぼ常温と考えられ、厳しい環境条件に曝されることはないため、劣化への影響は非常に小さいと考えられる。また、輸送中の振動に対しても、梱包をしており、劣化への影響は非常に小さいと考えられる。
3	6.3.2 2) 運転熱サイクルの 模擬	供試体は、供用期間中の運転サイクルを模擬した熱サイクル試験を行うこと。	○	
4	6.3.2 3) 熱劣化の模擬	<ul style="list-style-type: none"> 供試体は、設置寿命期間中の設計通常使用温度での運転を模擬するために熱劣化処理を受けるものとする。 加速劣化時間及び温度はアレニウスのデータから算出するか、正当化することができる他の方法を用いても良い。 	○	-

IEEE317の寿命試験に関する要求事項と電共研の実施有無(2/3)

No	IEEE-317-1983 要求事項		H21年電共研 実施有無	IEEE-317の要求に対して、 電共研で実施していない場合の理由等
	試験項目	試験内容		
5	6.3.2 4) 放射線照射の模 擬	設計通常使用環境の放射線を設置寿命期間中模擬した放射線を供試体に照射するものとする。設計基準事象による最大累積放射線量をこの時点で含めても良い。 6.3.2 1)~4)の事前処理後、供試体は、漏えい試験及び電気試験(導通、絶縁抵抗試験、耐電圧試験)に合格するものとする。	○	—
6	6.3.3 (1) 短絡電流および 短絡熱容量試験	短絡電流および短絡熱容量試験を行うこと。 ・設置状態を模擬し、短絡状態時に応力を受けるすべての構成部品を含むものとする。 ・試験は室温で実施してよいが、試験開始時の導体温度は、定格連続電流試験時の最高温度以上とすること。 ・短絡電流試験は、定格短絡電流以上で、継続時間は0.033秒以上とする。短絡熱容量試験は、定格短絡熱容量と同様の電流の二乗×時間(秒)とする。 ・短絡熱容量試験は短絡電流試験と組み合わせても良い。 ・試験後、漏えい試験及び電気試験(導通、耐電圧試験)に合格するものとする。	○	—
7	6.3.3 (2) 耐震試験	・供試体は、設計使用条件に裕度を加えた条件の入力振動スペクトルでANSI/IEEE Std 344-1975(1980年改訂)に準じて耐震試験を行う。 ・試験中、供試体の全ての導体は、連続性を維持し、定格電圧に裕度を加えたものに耐えるものとする。 ・試験後、漏えい試験及び電気試験(耐電圧試験)に合格するものとする。	○	—
8	6.3.3 (3) 最過酷DBE環境 条件の模擬試験	・設計最大想定事故時の環境条件(圧力、温度、湿度、放射線(放射線照射の模擬に含まれない場合) 化学スプレイ)に対する健全性を実証すること。 ・試験中、導体に定格電圧を連続的に印加するものとする。 ・試験後、漏えい試験に合格するものとする。	○	—

IEEE317の寿命試験に関する要求事項と電共研の実施有無(3/3)

No	IEEE-317-1983 要求事項		H21年電共研 実施有無	IEEE-317の要求に対して、 電共研で実施していない場合の理由等
	試験項目	試験内容		
9	6.3.3 (4) 最過酷DBE 環境条件 での定格 短時間過 負荷電流 試験	<ul style="list-style-type: none"> 最も厳しいDBE環境条件時の定格連続電流通電時に、供試体の1回路が定格短時間過負荷電流および継続時間を通電できるものとする。 定格短時間過負荷電流とは最高通常環境温度で定格電流を通電している状態で、1つの回路が、導体温度が短時間過負荷設計温度限度を超えずに、規程の時間通電することができるとする。 連続電流の7倍以上で継続時間は10秒以上とする。 環境条件で、温度は6.3.3(3)の試験中の最高温度以上、圧力は設計圧力以上（二重導体シールの場合には内側を加圧してもよい。）化学スプレー、蒸気は必要はない。 試験後、定格電圧に耐えること。漏えい試験に合格するものとする。 	○	
10	6.3.3 (5) 最過酷DBE 環境条件 での定格 短時間過 負荷電流 試験	<ul style="list-style-type: none"> 最も厳しいDBE環境条件時の定格連続電流通電時に、供試体の1回路が定格短時間過負荷電流を通電できるものとする。 電流値および継続時間は、定格電流試験は、定格短時間過負荷電流以上で、継続時間は0.033秒以上とする。 環境条件は6.3.3(4)と同じ。 試験後、定格電圧に耐えること。漏えい試験に合格するものとする。 	○	
11	6.3.3 (6) 最過酷DBE 環境条件 での定格 短時間過 負荷電流 試験	<ul style="list-style-type: none"> 最も厳しいDBE環境条件時の定格連続電流通電時に、定格短時間過負荷電流(A)の二乗×時間(秒)を発生させる短時間過負荷電流を通電させる。 環境条件は6.3.3(4)と同じ。 6.3.3(5)で試験された導体は6.3.3(6)の試験を受ける必要はなく、別々の供試体で実施する 短時間過負荷電流試験は短時間過負荷電流試験と組み合わせても良い。 試験後、定格電圧に耐えること。漏えい試験に合格するものとする。 	○	

No.	高浜 1－絶縁低下－ 4 1	事象：絶縁低下
質 問	<p>(別冊-8ケーブル-2低圧ケーブル-6頁) 事故時機能要求のある難燃PHケーブル（使用場所：原子炉格納容器外） に関し、以下についての説明を提示すること。</p> <p>①用途（接続機器）、布設箇所、製造メーカー、使用条件（通常運転時、 事故時）、検証対象事故</p> <p>②表2.3-6の事故時雰囲気暴露の全ての試験条件が、想定する設計基準事 故を包絡していることの根拠</p>	
回 答	<p>①用途(接続機器)、布設箇所、製造メーカー、使用条件(通常運転時、事故時)、 検証対象事故は添付－ 1 の通り。</p> <p>②表2.3-6の事故時雰囲気暴露の全ての試験条件が、想定する設計基準事故 を包絡していることの根拠は添付－ 2 の通り。</p>	

(設計基準事故)

用途 (接続機器)	電動弁 (ほう酸注入タンク出口弁、冷却材ポンプ冷却水入口第2隔離弁、冷却材ポンプモータ軸受冷却水出口第2隔離弁、計器用空気ヘッダ格納容器隔離弁) 付属のモータやリミットスイッチ 及び 空気式作動弁 (主蒸気隔離弁、主蒸気逃がし弁、冷却材ポンプサーマルバリア冷却水出口第2隔離弁) 付属の電磁弁やリミットスイッチ
布設箇所	MS 区画
製造メーカー	
使用条件	通常運転時：40℃ (設計平均温度) 設計基準事故時：165℃ (最高温度)
検証対象事故	「主蒸気管破断」時を想定 (下記参照)



主蒸気管室における設計基準事故条件

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

難燃PHケーブルの長期健全性試験条件

	試験条件	60年間の通常運転時の 使用条件に基づく劣化条件*1
通常運転相当	140℃-9日	90℃-9日 (=40℃-60年)

	条件	65℃換算*1	合計
事故時 雰囲気 曝露 試験		281600時間 (11733日)	52503日 (100年以上)
		125202時間 (5217日)	
		853272時間 (35553日)	
設計基 準事故		262898時間 (10954日)	10956日 (約30年)
		1時間	
		34時間	

*1：活性化エネルギー \square kcal/molでの換算値



難燃PHケーブルの事故時雰囲気曝露試験条件

\square 枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

No.	高浜 1－絶縁低下－4 2	事象：絶縁低下
質 問	<p>(別冊-8ケーブル-2低圧ケーブル-30頁)</p> <p>設計基準事故時又は重大事故時環境下において機能要求のある難燃PSHVケーブル-1に関し、以下についての説明を提示すること。</p> <p>①用途(接続機器)、布設箇所、製造メーカ、使用条件(通常運転時、事故時)、検証対象事故</p> <p>②電気学会推奨案に基づく健全性評価内容</p> <p>③ACAガイドに従った健全性評価内容</p> <p>④難燃PHケーブルの電気学会推奨案及びACAガイドに基づく長期健全性試験結果を用いることの妥当性(構造、サイズ、材料を具体的に示して説明すること。)</p>	
回 答	<p>①用途(接続機器)、布設箇所、製造メーカ、使用条件(通常運転時、事故時)、検証対象事故は添付－1、2、3の通り。</p> <p>②難燃PSHVケーブル-1の電気学会推奨案に基づく健全性評価内容を、添付－4に示す。</p> <p>③難燃PSHVケーブル-1のACAガイドに従った健全性評価内容を添付－5に示す。</p> <p>④難燃PHケーブルの電気学会推奨案及びACAガイドに基づく長期健全性試験結果を用いることの妥当性を添付－6に示す。</p>	

(設計基準事故)

用途（接続機器）	空気作動弁（主蒸気隔離弁）の電磁弁 並びに 電動弁（冷却材ポンプサーマルバリア冷却水出口第2隔離弁）のモータ及びリミットスイッチ
布設箇所	MS区画
製造メーカー	〃
使用条件	通常運転時：40℃（設計平均温度） 設計基準事故時：165℃（最高温度）
検証対象事故	「主蒸気管破断」時を想定（添付－2参照）

(重大事故等時（原子炉格納容器内））

用途（接続機器）	空気式作動弁（加圧器逃がし弁、ループ充てん水しゃ断弁）付属のリミットスイッチ等
布設箇所	原子炉格納容器内
製造メーカー	〃
使用条件	通常運転時：53℃（原子炉格納容器内でのケーブル周囲温度（約48℃）に若干の余裕を加えた温度） 重大事故等時：約138℃（最高温度）
検証対象事故	温度、圧力は「格納容器過温破損（全交流動力電源喪失＋補助給水失敗）」時を想定（添付－3参照）、放射線は「格納容器過圧破損（大破断LOCA時＋ECCS注入失敗＋格納容器スプレイ失敗）」時を想定

(重大事故等時（原子炉格納容器外））

用途（接続機器）	使用済燃料ピット水位、使用済燃料ピット監視カメラ及び使用済み燃料ピット温度
布設箇所	燃料取扱建屋
製造メーカー	〃
使用条件	通常運転時：約40℃（設計平均温度） 重大事故等時：100℃（最高温度）
検証対象事故	「使用済燃料ピットにおける重大事故に至るおそれがある事故」時を想定

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません



主蒸気管室における設計基準事故条件

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません



S A条件と包絡条件

上記重大事故等時環境解析の入力条件としては、高浜1、2号炉 原子炉設置許可申請書の添付書類10の第7.2.1.2.2表「雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過温破損）」の主要解析条件（外部電源喪失時に非常用所内交流電源が喪失し、補助給水機能が喪失する事故）（1/4～4/4）の通りとし、事故発生後7日間までの解析をした環境条件としている。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

難燃PSHVケーブル-1と絶縁体種類が同一でシース種類が異なる
難燃PHケーブルの長期健全性試験条件

	試験条件	60年間の通常運転時の 使用条件に基づく劣化条件*1
通常運転相当	140℃-9日	107℃-9日 (=53℃*2-60年)

	条件	65℃換算*1	合計
事故時 雰囲気 曝露 試験		281,600時間 (11,733日)	52,503日 (100年以上)
		125,202時間 (5,217日)	
		853,272時間 (35,553日)	
設計基準 事故		262,898時間 (10,954日)	10,956日 (約30年)
		1時間	
		34時間	
重大事故 等(原子 炉格納容 器外)*3		24,529時間 (1,023日)	1,023日 (約3年)

*1: 活性化エネルギー kcal/mol での換算値

*2: 最も温度ストレスが高いと考えられる原子炉格納容器内の条件

*3: 重大事故等時(原子炉格納容器内)については、高浜1-絶縁低下-32
の②を参照

難燃PSHVケーブル-1と絶縁体材料および製造メーカーが同じ難燃PHケーブルの
事故時雰囲気曝露試験条件

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

難燃PSHVケーブル-1と絶縁体種類が同一でシース種類が異なる
難燃PHケーブルのACA試験条件

	試験条件	通常運転時の 使用条件に基づく 評価期間	備考
通常運転 相当	100°C-94.8Gy/h-4003h	40°C-0.009Gy/h -約203年	

	条件	65°C換算*	合計
事故時 雰囲気 曝露 試験		128時間	14,575時間 (約607日)
		573時間	
		13,874時間	
設計基準 事故		629時間	1,479時間 (約62日)
		1時間	
		849時間	

* : 活性化エネルギー :

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

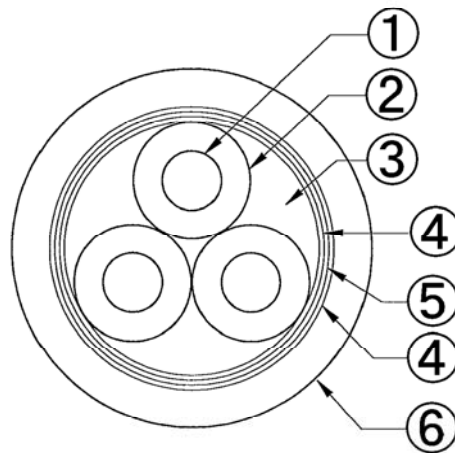


難燃PSHVケーブル-1と絶縁体種類が同一でシース種類が異なる
難燃PHケーブルの事故時雰囲気暴露試験条件（ACA試験条件）

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

1. 構造、材料

難燃PHケーブル、難燃P SHVケーブルの構造は同じで、シース材料のみが異なる。



番号	部位	難燃PHケーブル 材料	難燃P SHVケーブル 材料
①	導体	銅（錫メッキ）	銅（錫メッキ）
②	絶縁体	難燃エチレンプロピレンゴム	難燃エチレンプロピレンゴム
③	介在	ジュート	ジュート
④	テープ	布	布
⑤	遮へい層	銅テープ	銅テープ
⑥	シース	難燃クロロスルホン化ポリエチレン	難燃低塩酸特殊耐熱ビニル

2. サイズ

絶縁体厚さは導体サイズにより異なり、また、シース厚さは導体サイズと芯数により異なるが、導体サイズおよび芯数によって決まる絶縁体厚さおよびシース厚さは、難燃PHケーブル、難燃P SHVケーブルで同じであり、差異はない。例として、以下にJIS規格の公称値を示す。

導体サイズ (mm ²)	芯数 (導体の本数)	絶縁体厚さ (mm)	シース厚さ (mm)
3.5	2/3/4	0.8/0.8/0.8	1.5/1.5/1.5
5.5	2/3/4	1.0/1.0/1.0	1.5/1.5/1.5
22	2/3/4	1.2/1.2/1.2	1.5/1.5/1.6

3. 電気学会推奨案及びACAガイドに基づく長期健全性試験結果を用いることの妥当性

ACAガイドの供試体で導体サイズが最小の難燃PHケーブルの絶縁体厚さ、および電気学会推奨案の供試体の絶縁体厚さは共に0.8mmであり、実機の難燃PSHVケーブルの絶縁体厚さは0.8mm以上であることから、難燃PSHVケーブルの評価として、難燃PHケーブルの電気学会推奨案及びACAガイドに基づく長期健全性試験結果を用いることは妥当であると考えられる。