

2018年10月19日に工事計画認可申請し、2019年4月26日に認可いただいた
「美浜3号機 高エネルギーアーク損傷対策に係る工事計画」抜粋

資料40 非常用発電装置の出力の決定に関する説明書

物件の機能に電氣的又は磁氣的な障害を与えない設計とする。

(4) 供給支障の防止

発電設備の損傷による供給支障の防止のため、過電流を生じた場合、保護継電器にて検知し、遮断器を開放して自動的に発電機を電路から遮断する設計とする。発電機は、短絡電流及び非常調速装置が動作して達する回転速度に対して、十分な機械的強度を有する設計とし、三相短絡試験により異常のないことを確認する。発電所構内には、発電機の運転に必要な知識及び技能を有する者が常時駐在することにより、常時監視しない発電所は施設しない設計とする。

2.1.3 遮断器

遮断器は、原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準を準用し、以下の設計とする。

(1) 感電、火災等の防止

遮断器は、感電防止のため接地し、また、充電部分に容易に接触できない設計とする。電路は大地から絶縁する設計とし、絶縁抵抗測定により異常のないことを確認する。電線の接続箇所は、端子台等により接続することで電気抵抗を増加させないとともに、絶縁性能の低下及び通常の使用状態において断線のおそれがない設計とする。遮断器は、JESC E7002に基づき、通常の使用状態において発生する熱に耐える設計とし、火災防止のため、閉鎖された金属製の外箱に収納し、隔離する設計とする。遮断器は、適切な接地工事を施し、鉄台及び金属性の外箱には、A種接地工事を施す設計とする。取扱者以外の者の立入を防止するため発電所には、人が容易に構内に立ち入るおそれがないようフェンスを設置する設計とする。

(2) 異常の予防及び保護対策

異常の予防及び保護対策のため、高圧電路に施設する過電流遮断器は、施設する箇所を通過する短絡電流を遮断する能力を有し、その作動に伴いその開閉状態を表示する装置を有する設計とする。

重要安全施設（「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」第2条第2項第9号に規定する重要安全施設をいう。以下同じ。）へ電力供給に係る電気盤及び当該電気盤に影響を与えるおそれのある電気盤のうち非常用ディーゼル発電機に接続される電気盤以外の電気盤（安全施設（重要安全施設を除く。）への電力供給に係るものに限る。）（以下「HEAF対策対象盤」という。）について、

アーク火災が発生しないアークエネルギーの閾値（M/C25MJ、P/C18MJ、C/C4.4MJ）を超えない時間でアーク放電が発生した遮断器の上流の遮断器を開放し、アーク放電の継続を防止することでアーク火災を防止し、電気盤の損壊

アークエネルギー
しきい値記載箇所

の拡大を防止することができる設計とする。

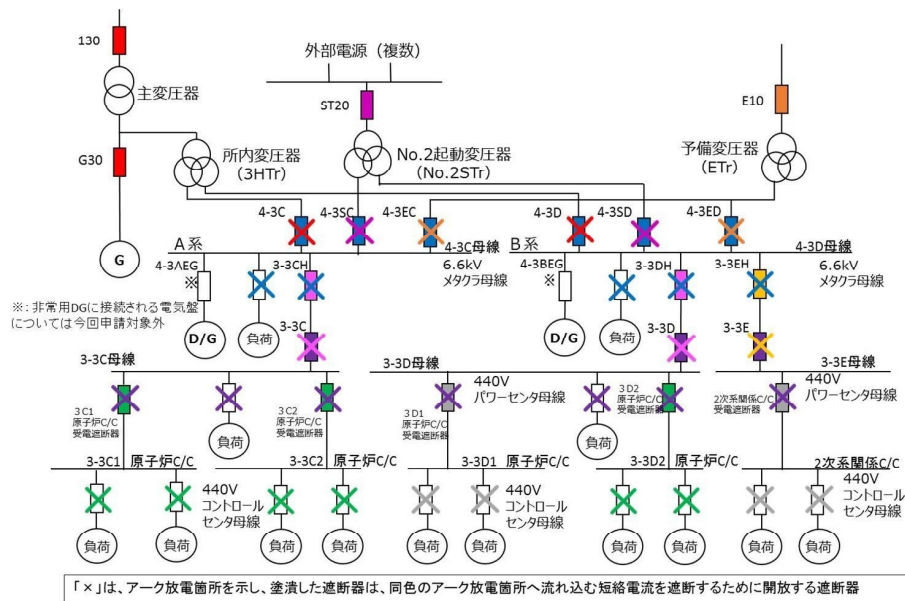
なお、HEAF対策対象盤は、「高エネルギーアーク損傷（HEAF）に係る電気盤の設計に関するガイド」を踏まえ、アーク放電を発生させる試験、アーク火災発生の評価を実施し、高エネルギーアーク損傷に係る対策の判断基準を設定する。

発生するアークエネルギーは、次式により求め、各遮断器の遮断時間を第2-1表に示す。

$$E_{3\phi} = V_{arc} \times I_{arc} \times t_{arc}$$

$E_{3\phi}$: 三相のアークエネルギー
 V_{arc} : HEAF試験の結果から得られたアーク電圧
 I_{arc} : 三相短絡電流の平均値
 t_{arc} : アーク発生時の遮断器の遮断時間

第2-1図に示した各母線に接続されるすべての遮断器（ディーゼル発電機に係る部分を除く。）をアーク放電発生箇所とし、各アーク放電発生箇所の上流の遮断器を開放することによりアーク放電を遮断する。



第2-1図 アーク放電発生箇所とアーク放電を遮断する遮断器

(3) 電氣的、磁氣的障害の防止

遮断器は、閉鎖構造（金属製の筐体）及び接地の実施により、電氣的又は磁氣的な障害を与えない設計とする。

(4) 供給支障の防止

発電設備の損傷による供給支障の防止のため、過電流を生じた場合、保護継電器にて検知し、遮断器を開放して自動的に発電機を電路から遮断する設計とする。

発電所構内には、遮断器の運転に必要な知識及び技能を有する者が常時駐在し、常時監視しない発電所は施設しない設計とする。

：要修正箇所を示す

第2-1表 各遮断器の遮断時間 (1 / 2)

機器名称	アーク放電発生箇所		アーク放電を遮断するために開放する遮断器	遮断時間 (s)	アークエネルギー (MJ)
	遮断器名称				
メタルクラッド開閉装置	4-3C (4-3CM/C受電遮断器(HT I側))		130	0.110⇒0.650	3.38⇒19.95
	4-3SC (4-3CM/C受電遮断器(ST I側))		G30	0.750⇒0.694	23.02⇒21.30
	4-3EC (4-3CM/C受電遮断器(ET I側))		ST20	0.110	3.23
	4-3C (4-3CM/C受電遮断器(ET I側))		E10	0.126	3.22
	4-3C 母線に接続される遮断器 (4-3C, 4-3SC, 4-3EC, 4-3AEGを除く)		4-3C	0.700⇒0.500	21.48⇒15.35
			4-3SC	0.700⇒0.500	20.52⇒14.66
			4-3EC	0.700⇒0.500	17.86⇒12.76
	4-3D (4-3DM/C受電遮断器(HT I側))		130	0.110⇒0.650	3.37⇒19.90
	4-3SD (4-3DM/C受電遮断器(ST I側))		G30	0.750⇒0.694	22.96⇒21.25
	4-3ED (4-3DM/C受電遮断器(ET I側))		ST20	0.110	2.99
	4-3D (4-3DM/C受電遮断器(ET I側))		E10	0.126	3.22
	4-3D 母線に接続される遮断器 (4-3D, 4-3SD, 4-3ED, 4-3BEGを除く)		4-3D	0.700⇒0.500	21.43⇒15.31
			4-3SD	0.700⇒0.500	18.98⇒13.56
			4-3ED	0.700⇒0.500	17.86⇒12.76

第2-1表 各遮断器の遮断時間 (2/2)

：要修正箇所を示す

機器名称	アーク放電発生箇所		アーク放電を遮断するために開放する遮断器	遮断時間 (s)	アークエネルギー (MJ)
	遮断器名称				
パワーセンタ	3-3C (3-3C P/C 受電遮断器(動変2次側))		3-3CH	0.384⇒0.284	4.96⇒3.67
	3-3C 母線に接続される遮断器 (3-3Cを除く)		3-3C	0.366⇒0.266	4.73⇒3.44
	3-3D (3-3D P/C 受電遮断器(動変2次側))		3-3DH	0.384⇒0.284	4.96⇒3.67
	3-3D 母線に接続される遮断器 (3-3Dを除く)		3-3D	0.366⇒0.266	4.73⇒3.44
	3-3E (3-3E P/C 受電遮断器(動変2次側))		3-3EH	0.384⇒0.284	4.95⇒3.67
	3-3E 母線に接続される遮断器 (3-3Eを除く)		3-3E	0.366⇒0.266	4.72⇒3.43
	3C1 原子炉 C/C に接続される遮断器 (3C1 原子炉 C/C 受電遮断器を除く)		3C1 原子炉 C/C 受電遮断器	0.120	1.41
	3C2 原子炉 C/C に接続される遮断器 (3C2 原子炉 C/C 受電遮断器を除く)		3C2 原子炉 C/C 受電遮断器	0.120	1.14
	3D1 原子炉 C/C に接続される遮断器 (3D1 原子炉 C/C 受電遮断器を除く)		3D1 原子炉 C/C 受電遮断器	0.120	1.58
	3D2 原子炉 C/C に接続される遮断器 (3D2 原子炉 C/C 受電遮断器を除く)		3D2 原子炉 C/C 受電遮断器	0.120	1.28
コントロールセンタ					

2018年10月19日に工事計画認可申請し、2019年4月26日に認可いただいた
「美浜3号機 高エネルギーアーク損傷対策に係る工事計画」補足説明資料 抜粋

美浜発電所3号機
工事計画認可申請書 補足説明資料

平成31年2月
関西電力株式会社

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。

(1) 遮断器の遮断時間の設定

実用発電用原子炉施設の保安電源設備のうち、重要安全施設への電力供給に係る電気盤及び当該電気盤に影響を与えるおそれのある電気盤に発生するアークエネルギーが、「4.2 アーク火災が発生しないアークエネルギーのしきい値に係る評価」にて評価したアークエネルギーのしきい値以下となるよう、遮断器の遮断時間を設定する。

電気盤に発生するアークエネルギーは、電気盤に発生する三相短絡電流及び HEAF 試験の結果から得られたアーク電圧の積により算出したアークパワーを遮断器の遮断時間で積分した値としており、以下の式にて算出した。

$$E_{3\phi} = V_{\text{arc}} \times I_{\text{arc}} \times t_{\text{arc}}$$

$$= 0.9 \times V_{\text{arc}} \times I_{\text{rms}} \times t_{\text{arc}}$$

- $E_{3\phi}$: 三相のアークエネルギー
- V_{arc} : HEAF 試験の結果から得られたアーク電圧
- I_{arc} : 三相短絡電流の平均値
- I_{rms} : 三相短絡電流の実効値
- t_{arc} : アーク発生時の遮断器の遮断時間

a. HEAF 試験の結果から得られたアーク電圧について

アークエネルギーの算出時に使用するアーク電圧は、HEAF 試験の結果から表 6.2 に示すアーク電圧を用いた。

b. 各電気盤に発生する三相短絡電流について

アークエネルギーの算出時に使用する三相短絡電流は、実機で発生する三相短絡電流値に近い値を算出するため、電源から短絡箇所までの電路インピーダンス%Z(ケーブル、発電機、変圧器含む)を用いて、以下の式にて算出した。

$$\text{短絡電流 (A)} = \frac{\text{基準容量 (VA)}}{\sqrt{3} \times \text{基準電圧 (V)}} \times \frac{100}{\%Z}$$

c. 遮断器の遮断時間について

アークエネルギーの算出時に使用する遮断器の遮断時間は、保護継電器及び補助リレーの動作時間並びに遮断器の開極時間等を積み上げた値を設定し、さらに保護継電器等の誤差を考慮した遮断器の遮断時間によるアークエネルギーがアークエネルギーのしきい値以下となるよう設計している。(図 6.1)

なお、工事計画(変更)認可申請書に記載している遮断器の遮断時間については、表 6.2 に示すとおり誤差を考慮しない遮断器の遮断時間を記している。

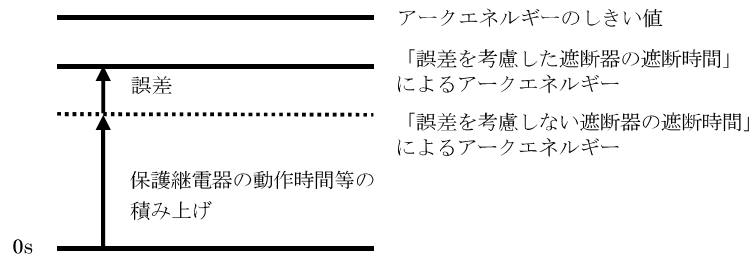


図 6.1 遮断器の遮断時間の考え方

遮断器の遮断時間に含まれる誤差の考え方を図 6.2 に示し、考慮した誤差について表 6.1 に示す。

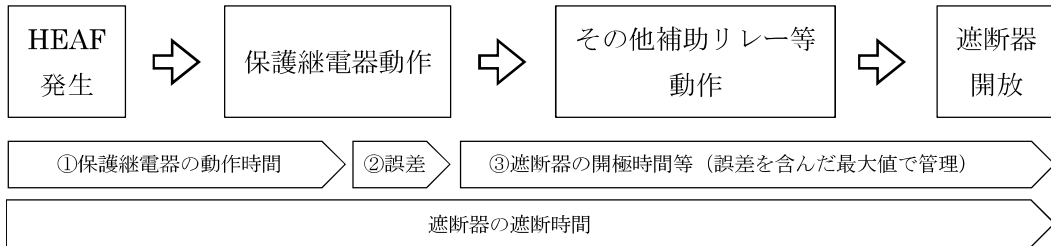


図 6.2 遮断器の遮断時間に含まれる誤差の考え方

表 6.1 遮断器の遮断時間に関する誤差

誤差 パターン	使用する保護継電器		誤差	備考
	機種	保護要素		
1	製品 A	51(過電流継電器)	+7%	
2		50(短絡継電器)	+0.025s	動作設定域：0.1 秒～0.4 秒
3			+5%	動作設定域：0.5 秒～1.0 秒
4	製品 B	51(過電流継電器)	+12%	
5		50(短絡継電器)	—*	誤差無し(下記以外の場合)
6			+0.01s	誤差有り(ソフトウェアタイマを使用する場合)
7		87(比率差動継電器)	—*	
8	製品 C	50(短絡継電器)	—*	

※保護継電器の設定値に対するプラス誤差 0 秒。

電気盤のアークエネルギー及び遮断器の遮断時間について、表 6.2 に示す。

また、実機プラント全ての電気盤のアークエネルギー及び遮断器の遮断時間について、添付資料-4に示す。なお、遮断器の遮断時間の設定に当たっては、上流及び下流の遮断器の遮断時間の協調を考慮することにより、故障による影響範囲を局所化する設計とする。

：要修正箇所を示す

表 4.7 電気盤のアーケエネルギー及び遮断器の遮断時間一覧 (美浜3号機)

機器名称	アーケ放電発生箇所		アーケ放電を遮断するために開放する遮断器	①保護継電器の動作時間 (sec)	②誤差 (sec)	③遮断器の開極時間等 (sec)	誤差を考慮しない場合		誤差を考慮した場合		三相短絡電流(A)	アーケ電圧(kV)	考慮している誤差パターン	
	遮断器名称	遮断器名称					①+③遮断時間 (sec)	アーケエネルギー (MJ)	①+②+③遮断時間 (sec)	アーケエネルギー (MJ)				
メタルクラッド開閉装置	4-3C (4-3CMC受電遮断器(HT r側))	130	0.600	0.060	—	0.050	0.650	0.650	19.95	19.95	25.44	—	5	
							0.716	0.716	0.336	0.336				
	4-3SC (4-3CMC受電遮断器(ST r側))	G30	0.600	0.600	—	0.094	0.150	0.694	0.694	21.30	21.30	25.44	—	5
								0.756	0.756	0.466	0.466			
	4-3EC (4-3CMC受電遮断器(ET r側))	E10	0.060	0.060	—	0.066	0.126	0.126	0.126	3.23	3.23	24.30	—	7
								0.126	0.126	0.126	0.126			
	4-3C 母線に接続される遮断器 (4-3C,4-3SC,4-3EC,4-3AEGを除く)	4-3C	0.400	0.400	0.025	0.100	0.100	0.500	0.525	15.33	16.11	25.44	—	2
								0.706	0.706	2.148	2.148			
		4-3SC	0.400	0.400	0.025	0.100	0.100	0.500	0.525	15.39	15.39	24.30	—	2
									0.706	0.706	20.55			
		4-3EC	0.400	0.400	0.025	0.100	0.100	0.500	0.525	13.40	13.40	21.15	—	2
									0.706	0.706	17.06			
4-3D (4-3DMC受電遮断器(HT r側))	130	0.600	0.600	0.050	0.150	0.150	0.650	0.650	19.90	19.90	25.38	—	5	
							0.756	0.756	3.37	3.37				
4-3SD (4-3DMC受電遮断器(ST r側))	G30	0.600	0.600	0.094	0.150	0.150	0.694	0.694	21.25	21.25	25.38	—	5	
							0.756	0.756	22.96	22.96				
4-3ED (4-3DMC受電遮断器(ET r側))	E10	0.060	0.060	0.066	0.126	0.126	0.126	0.126	2.99	2.99	22.48	—	7	
							0.126	0.126	0.126	0.126				
4-3D 母線に接続される遮断器 (4-3D,4-3SD,4-3ED,4-3BEGを除く)	4-3D	0.400	0.400	0.025	0.100	0.100	0.500	0.525	15.31	16.07	25.38	—	2	
							0.706	0.706	2.148	2.148				
	4-3SD	0.400	0.400	0.025	0.100	0.100	0.500	0.525	14.24	14.24	22.48	—	2	
								0.706	0.706	18.96				19.89
	4-3ED	0.400	0.400	0.025	0.100	0.100	0.500	0.525	13.40	13.40	21.15	—	2	
								0.706	0.706	17.06				18.67
3-3C (3-3C P/C受電遮断器(動変2次側))	3-3CH	0.200	0.200	0.084	0.025	0.084	0.284	0.309	4.00	4.00	30.73	—	2	
							0.300	0.300	4.96	4.96				
3-3D (3-3D P/C受電遮断器(動変2次側))	3-3C	0.200	0.200	0.066	0.025	0.066	0.286	0.291	3.76	3.76	30.73	—	2	
							0.300	0.300	4.72	4.72				
3-3D 母線に接続される遮断器 (3-3Dを除く)	3-3DH	0.200	0.200	0.084	0.025	0.084	0.284	0.309	3.99	3.99	30.70	—	2	
							0.300	0.300	4.96	4.96				
3-3E (3-3E P/C受電遮断器(動変2次側))	3-3D	0.200	0.200	0.066	0.025	0.066	0.266	0.291	3.76	3.76	30.70	—	2	
							0.300	0.300	4.72	4.72				
3-3E 母線に接続される遮断器 (3-3Eを除く)	3-3EH	0.200	0.200	0.084	0.025	0.084	0.284	0.309	3.99	3.99	30.67	—	2	
							0.300	0.300	4.96	4.96				
3-3E 母線に接続される遮断器 (3-3Eを除く)	3-3E	0.200	0.200	0.066	0.025	0.066	0.266	0.291	3.76	3.76	30.67	—	2	
							0.300	0.300	4.72	4.72				

・添付 4-14-

※ 工認申請には、本内容を記載

機器名称	アーク放電発生箇所		アーク放電を遮断するために開放する遮断器	①保護継電器の動作時間 (sec)	②誤差 (sec)	③遮断器の開極時間等 (sec)	誤差を考慮しない場合		誤差を考慮した場合		三相短絡電流(kA)	アーク電圧(kV)	考慮している誤差パターン
	遮断器名称						①+③遮断時間 (sec) ※	アークエネルギー (MJ) ※	①+②+③遮断時間 (sec)	アークエネルギー (MJ)			
コントロールセンター	3C1 原子炉 C/C に接続される遮断器 (3C1 原子炉 C/C 受電遮断器を除く)	3C1 原子炉 C/C 受電遮断器	0.100	—	0.020	0.120	1.41	0.120	1.41	19.22	0.675	8	
	3C2 原子炉 C/C に接続される遮断器 (3C2 原子炉 C/C 受電遮断器を除く)	3C2 原子炉 C/C 受電遮断器	0.100	—	0.020	0.120	1.14	0.120	1.14	15.55		8	
	3D1 原子炉 C/C に接続される遮断器 (3D1 原子炉 C/C 受電遮断器を除く)	3D1 原子炉 C/C 受電遮断器	0.100	—	0.020	0.120	1.58	0.120	1.58	21.59		8	
	3D2 原子炉 C/C に接続される遮断器 (3D2 原子炉 C/C 受電遮断器を除く)	3D2 原子炉 C/C 受電遮断器	0.100	—	0.020	0.120	1.28	0.120	1.28	17.46		8	

※ 工認申請には、本内容を記載

2018年10月19日に工事計画認可申請し、2019年4月26日に認可いただいた
「高浜1号機 高エネルギーアーク損傷対策に係る工事計画」抜粋

資料40 非常用発電装置の出力の決定に関する説明書

(4) 供給支障の防止

発電設備の損傷による供給支障の防止のため、過電流を生じた場合、保護継電器にて検知し、遮断器を開放して自動的に発電機を電路から遮断する設計とする。発電機は、短絡電流及び非常调速装置が動作して達する回転速度に対して、十分な機械的強度を有する設計とし、三相短絡試験により異常のないことを確認する。発電所構内には、発電機の運転に必要な知識及び技能を有する者が常時駐在することにより、常時監視しない発電所は施設しない設計とする。

2.1.3 遮断器

遮断器は、原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準を準用し、以下の設計とする。

(1) 感電、火災等の防止

遮断器は、感電防止のため接地し、また、充電部分に容易に接触できない設計とする。電路は大地から絶縁する設計とし、絶縁抵抗測定により異常のないことを確認する。電線の接続箇所は、端子台等により接続することで電気抵抗を増加させないとともに、絶縁性能の低下及び通常の使用状態において断線のおそれがない設計とする。遮断器は、JESC E7002に基づき、通常の使用状態において発生する熱に耐える設計とし、火災防止のため、閉鎖された金属製の外箱に収納し、隔離する設計とする。遮断器は、適切な接地工事を施し、鉄台及び金属性の外箱には、A種接地工事を施す設計とする。取扱者以外の者の立入を防止するため発電所には、人が容易に構内に立ち入るおそれがないようフェンスを設置する設計とする。

(2) 異常の予防及び保護対策

異常の予防及び保護対策のため、高圧電路に施設する過電流遮断器は、施設する箇所を通過する短絡電流を遮断する能力を有し、その作動に伴いその開閉状態を表示する装置を有する設計とする。

重要安全施設（「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」第2条第2項第9号に規定する重要安全施設をいう。以下同じ。）へ電力供給に係る電気盤及び当該電気盤に影響を与えるおそれのある電気盤のうち非常用ディーゼル発電機に接続される電気盤以外の電気盤（安全施設（重要安全施設を除く。）への電力供給に係るものに限る。）（以下「HEAF対策対象盤」という。）について、アーク火災が発生しないアークエネルギーの閾値（M/C25MJ、P/C18MJ、C/C4.4MJ）を超えない時間でアーク放電が発生した遮断器の上流の遮断器を開放し、アーク放電の継続を防止することでアーク火災を防止し、電気盤の損壊の拡大を防止することができる設計とする。

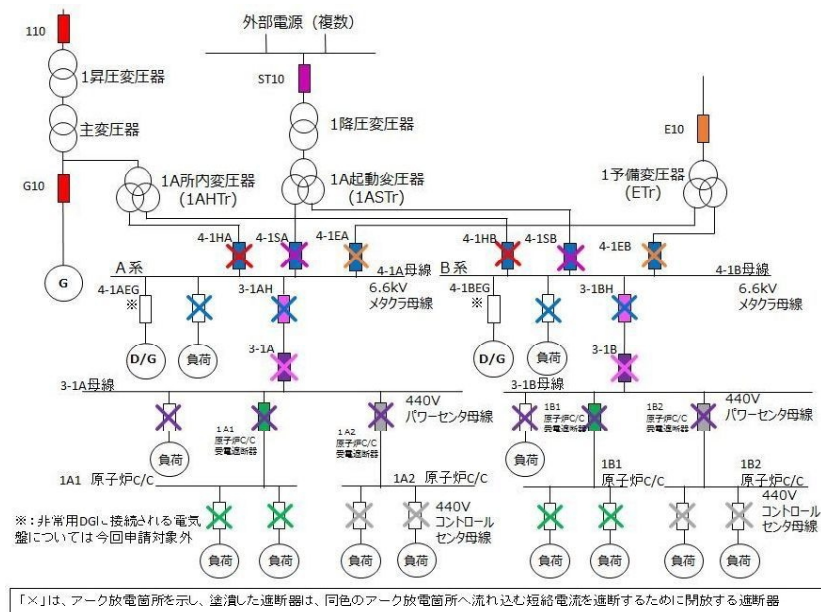
なお、HEAF対策対象盤は、「高エネルギーアーク損傷（HEAF）に係る電気盤の設計に関するガイド」を踏まえ、アーク放電を発生させる試験、アーク火災発生の評価を実施し、高エネルギーアーク損傷に係る対策の判断基準を設定する。

発生するアークエネルギーは、次式により求め、各遮断器の遮断時間を第2-1表に示す。

$$E_{3\phi} = V_{arc} \times I_{arc} \times t_{arc}$$

$E_{3\phi}$: 三相のアークエネルギー
 V_{arc} : HEAF試験の結果から得られたアーク電圧
 I_{arc} : 三相短絡電流の平均値
 t_{arc} : アーク発生時の遮断器の遮断時間

第2-1図に示した各母線に接続されるすべての遮断器（ディーゼル発電機に係る部分を除く。）をアーク放電発生箇所とし、各アーク放電発生箇所の上流の遮断器を開放することによりアーク放電を遮断する。



第2-1図 アーク放電発生箇所とアーク放電を遮断する遮断器

(3) 電氣的、磁氣的障害の防止

遮断器は、閉鎖構造（金属製の筐体）及び接地の実施により、電氣的又は磁氣的な障害を与えない設計とする。

(4) 供給支障の防止

発発電設備の損傷による供給支障の防止のため、過電流を生じた場合、保護継電器にて検知し、遮断器を開放して自動的に発電機を電路から遮断する設計とする。

発電所構内には、遮断器の運転に必要な知識及び技能を有する者が常時駐在し、常時監視しない発電所は施設しない設計とする。

：要修正箇所を示す

第2-1表 各遮断器の遮断時間 (1 / 2)

アーク放電発生箇所		アーク放電を遮断するため に開放する遮断器	遮断時間 (s)	アークエネルギー (MJ)
機器 名称	遮断器名称			
メ タ ル ク ラ ッ ド 開 閉 装 置	4-1HA (4-1AM/C 受電遮断器 (1AHT r 側))	110	0.110 ⇒ 0.750	3.07 ⇒ 20.93
	4-1SA (4-1AM/C 受電遮断器 (1AST r 側))	G10	0.550 ⇒ 0.794	15.35 ⇒ 22.15
	4-1EA (4-1AM/C 受電遮断器 (ET r 側))	ST10	0.110	3.26
	4-1A 母線に接続される遮断器 (4-1HA, 4-1SA, 4-1EA, 4-1AEG を除く)	E10	0.126	5.45
		4-1HA	0.500	13.95
		4-1SA	0.500	14.78
	4-1EA	0.500	21.62	
	4-1HB (4-1BM/C 受電遮断器 (1AHT r 側))	110	0.110 ⇒ 0.750	3.06 ⇒ 20.83
	4-1SB (4-1BM/C 受電遮断器 (1AST r 側))	G10	0.550 ⇒ 0.794	15.27 ⇒ 22.05
	4-1EB (4-1BM/C 受電遮断器 (ET r 側))	ST10	0.110	3.27
	4-1B 母線に接続される遮断器 (4-1HB, 4-1SB, 4-1EB, 4-1BEG を除く)	E10	0.126	5.40
		4-1HB	0.500	13.89
		4-1SB	0.500	14.85
	4-1EB	0.500	21.42	

第2-1表 各遮断器の遮断時間 (2 / 2)

アーク放電発生箇所		アーク放電を遮断するために開放する遮断器	遮断時間 (s)	アークエネルギー (MJ)
機器名称	遮断器名称			
パワーセンター	3-1A (3-1A P/C 受電遮断器 (動変 2 次側))	3-1AH	1.230	16.25
	3-1A 母線に接続される遮断器 (3-1A を除く)	3-1A	0.466	6.16
	3-1B (3-1B P/C 受電遮断器 (動変 2 次側))	3-1BH	1.232	16.25
	3-1B 母線に接続される遮断器 (3-1B を除く)	3-1B	0.466	6.15
	1A1 原子炉 C/C に接続される遮断器 (1A1 原子炉 C/C 受電遮断器を除く)	1A1 原子炉 C/C 受電遮断器	0.120	1.46
コントロールセンター	1A2 原子炉 C/C に接続される遮断器 (1A2 原子炉 C/C 受電遮断器を除く)	1A2 原子炉 C/C 受電遮断器	0.120	1.19
	1B1 原子炉 C/C に接続される遮断器 (1B1 原子炉 C/C 受電遮断器を除く)	1B1 原子炉 C/C 受電遮断器	0.120	1.64
	1B2 原子炉 C/C に接続される遮断器 (1B2 原子炉 C/C 受電遮断器を除く)	1B2 原子炉 C/C 受電遮断器	0.120	1.31

参考

2018年10月19日に工事計画認可申請し、2019年4月26日に認可いただいた
「高浜1号機 高エネルギーアーク損傷対策に係る工事計画」補足説明資料 抜粋

高浜発電所1号機

工事計画認可申請書 補足説明資料

平成31年2月

関西電力株式会社

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。

(1) 遮断器の遮断時間の設定

実用発電用原子炉施設の保安電源設備のうち、重要安全施設への電力供給に係る電気盤及び当該電気盤に影響を与えるおそれのある電気盤に発生するアークエネルギーが、「4.2 アーク火災が発生しないアークエネルギーのしきい値に係る評価」にて評価したアークエネルギーのしきい値以下となるよう、遮断器の遮断時間を設定する。

電気盤に発生するアークエネルギーは、電気盤に発生する三相短絡電流及び HEAF 試験の結果から得られたアーク電圧の積により算出したアークパワーを遮断器の遮断時間で積分した値としており、以下の式にて算出した。

$$E_{3\phi} = V_{\text{arc}} \times I_{\text{arc}} \times t_{\text{arc}}$$

$$= 0.9 \times V_{\text{arc}} \times I_{\text{rms}} \times t_{\text{arc}}$$

- $E_{3\phi}$: 三相のアークエネルギー
- V_{arc} : HEAF 試験の結果から得られたアーク電圧
- I_{arc} : 三相短絡電流の平均値
- I_{rms} : 三相短絡電流の実効値
- t_{arc} : アーク発生時の遮断器の遮断時間

a. HEAF 試験の結果から得られたアーク電圧について

アークエネルギーの算出時に使用するアーク電圧は、HEAF 試験の結果から表 6.2 に示すアーク電圧を用いた。

b. 各電気盤に発生する三相短絡電流について

アークエネルギーの算出時に使用する三相短絡電流は、実機で発生する三相短絡電流値に近い値を算出するため、電源から短絡箇所までの回路インピーダンス%Z(ケーブル、発電機、変圧器含む)を用いて、以下の式にて算出した。

$$\text{短絡電流 (A)} = \frac{\text{基準容量 (VA)}}{\sqrt{3} \times \text{基準電圧 (V)}} \times \frac{100}{\%Z}$$

c. 遮断器の遮断時間について

アークエネルギーの算出時に使用する遮断器の遮断時間は、保護継電器及び補助リレーの動作時間並びに遮断器の開極時間等を積み上げた値を設定し、さらに保護継電器等の誤差を考慮した遮断器の遮断時間によるアークエネルギーがアークエネルギーのしきい値以下となるよう設計している。(図 6.1)

なお、工事計画(変更)認可申請書に記載している遮断器の遮断時間については、表 6.2 に示すとおり誤差を考慮しない遮断器の遮断時間を記している。

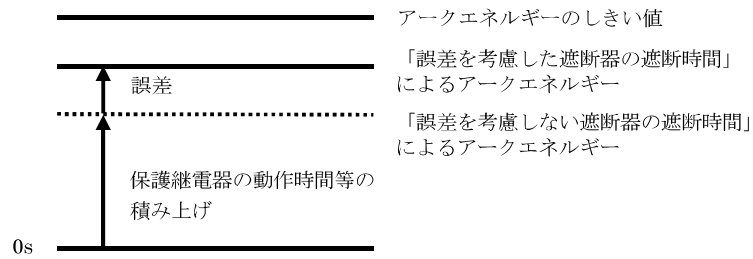


図 6.1 遮断器の遮断時間の考え方

遮断器の遮断時間に含まれる誤差の考え方を図 6.2 に示し、考慮した誤差について表 6.1 に示す。

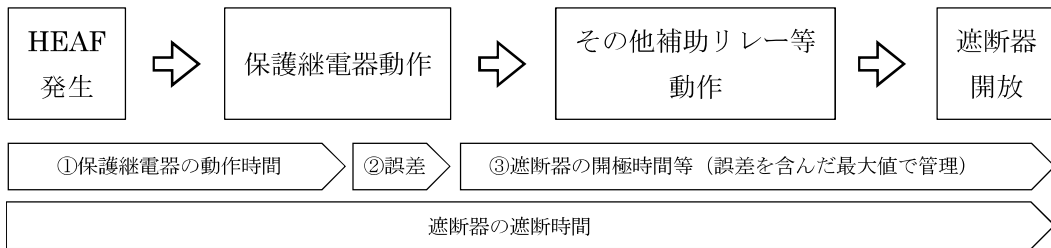


図 6.2 遮断器の遮断時間に含まれる誤差の考え方

表 6.1 遮断器の遮断時間に関する誤差

誤差 パターン	使用する保護継電器		誤差	備考
	機種	保護要素		
1	製品 A	51(過電流継電器)	+7%	
2		50(短絡継電器)	+0.025s	動作設定域：0.1 秒～0.4 秒
3			+5%	動作設定域：0.5 秒～1.0 秒
4	製品 B	51(過電流継電器)	+12%	
5		50(短絡継電器)	—*	誤差無し(下記以外の場合)
6			+0.01s	誤差有り(ソフトウェアタイマを使用する場合)
7		87(比率差動継電器)	—*	
8	製品 C	50(短絡継電器)	—*	

※保護継電器の設定値に対するプラス誤差 0 秒。

電気盤のアークエネルギー及び遮断器の遮断時間について、表 6.2 に示す。

また、実機プラント全ての電気盤のアークエネルギー及び遮断器の遮断時間について、添付資料-4に示す。なお、遮断器の遮断時間の設定に当たっては、上流及び下流の遮断器の遮断時間の協調を考慮することにより、故障による影響範囲を局所化する設計とする。

表 4.3 電気盤のアーケエネルギー及び遮断器の遮断時間一覧 (高浜 1 号機)

：要修正箇所を示す

機器名称	アーケ放電発生箇所		アーケ放電を遮断するために開放する遮断器	①保護継電器の動作時間(sec)	②誤差(sec)	③遮断器の開極時間等(sec)	誤差を考慮しない場合		誤差を考慮した場合		三相短路電流(kA)	アーケ電圧(kV)	考慮している遮断パターン
	遮断器名称	遮断器名称					①+③遮断時間(sec)	アーケエネルギー	①+②+③遮断時間(sec)	アーケエネルギー			
メタルクランド開閉装置	4-1HA	4-1HA	I10	0.700 0.060	—	0.050	0.750 0.110	20.83 3.07	20.83 3.07	20.83 3.07	23.13	7	5
	(4-1AM/C 受電遮断器(1AHT r 側))	G10	G10	0.700 0.400	0.025	0.094 0.150	0.794 0.575	22.15 15.95	22.15 16.04	22.15 16.04	23.13		
	4-1SA	4-1SA	ST10	0.060	—	0.050	0.110	3.26	3.26	3.26	24.51	7	7
	4-1EA	4-1EA	E10	0.060	—	0.066	0.126	5.45	5.45	5.45	35.84		
	(4-1AM/C 受電遮断器(ET r 側))	4-1HA	4-1HA	0.400	0.025	0.100	0.500	13.95	13.95	14.65	23.13	2	2
	4-1A 母線に接続される遮断器	4-1SA	4-1SA	0.400	0.025	0.100	0.500	14.78	14.78	15.52	24.51		
	(4-1HA, 4-1SA, 4-1EA, 4-1AEG を除く)	4-1EA	4-1EA	0.700 0.400	0.025	0.100	0.500	21.62 3.06	21.62 3.06	21.62 3.06	35.84	7	5
	4-1HB	4-1HB	I10	0.700 0.060	—	0.050	0.750 0.110	20.83 3.06	20.83 3.06	20.83 3.06	23.02		
	(4-1BM/C 受電遮断器(1AHT r 側))	G10	G10	0.700 0.400	0.025	0.094 0.150	0.794 0.575	22.05 15.97	22.05 15.97	22.05 15.97	23.02	7	5
	4-1SB	4-1SB	ST10	0.060	—	0.050	0.110	3.27	3.27	3.27	24.62		
	(4-1BM/C 受電遮断器(1AST r 側))	4-1EB	E10	0.060	—	0.066	0.126	5.40	5.40	5.40	35.52	2	2
	(4-1BM/C 受電遮断器(ET r 側))	4-1HB	4-1HB	0.400	0.025	0.100	0.500	13.89	13.89	14.58	23.02		
4-1B 母線に接続される遮断器	4-1SB	4-1SB	0.400	0.025	0.100	0.500	14.85	14.85	15.59	24.62	2	2	
(4-1HB, 4-1SB, 4-1EB, 4-1BEG を除く)	4-1EB	4-1EB	0.400	0.025	0.100	0.500	21.42	21.42	22.49	35.52			1
3-1A	3-1A	3-1AH	1.146	0.081	0.084	1.230	16.25	16.25	17.32	31.42	2	2	
(3-1A P/C 受電遮断器(動変 2 次側))	3-1A	3-1A	0.400	0.025	0.066	0.466	6.16	6.16	6.49	31.42			1
3-1A 母線に接続される遮断器	3-1B	3-1BH	1.148	0.081	0.084	1.232	16.25	16.25	17.32	31.38	2	2	
(3-1A を除く)	3-1B	3-1B	0.400	0.025	0.066	0.466	6.15	6.15	6.48	31.38			1
3-1B 母線に接続される遮断器	3-1B	3-1B	0.400	0.025	0.066	0.466	6.15	6.15	6.48	31.38	2	2	
(3-1B を除く)	0.467												

-添付 4-6-

※ 工認申請には、本内容を記載

機器名称	アーク放電発生箇所		アーク放電を遮断するために開放する遮断器	①保護継電器の動作時間(sec)	②誤差(sec)	③遮断器の開極時間等(sec)	誤差を考慮しない場合		誤差を考慮した場合		三相短絡電流(kA)	アーク電圧(kV)	考慮している誤差パターン
	遮断器名称						①+③遮断時間(sec) ※	アークエネルギー(MJ) ※	①+②+③遮断時間(sec)	アークエネルギー(MJ)			
コントロールセンター	1A1 原子炉 C/C に接続される遮断器 (1A1 原子炉 C/C 受電遮断器を除く)		1A1 原子炉 C/C 受電遮断器	0.100	—	0.020	0.120	1.46	0.120	1.46	19.93	0.675	8
	1A2 原子炉 C/C に接続される遮断器 (1A2 原子炉 C/C 受電遮断器を除く)		1A2 原子炉 C/C 受電遮断器	0.100	—	0.020	0.120	1.19	0.120	1.19	16.30		
	1B1 原子炉 C/C に接続される遮断器 (1B1 原子炉 C/C 受電遮断器を除く)		1B1 原子炉 C/C 受電遮断器	0.100	—	0.020	0.120	1.64	0.120	1.64	22.36		
	1B2 原子炉 C/C に接続される遮断器 (1B2 原子炉 C/C 受電遮断器を除く)		1B2 原子炉 C/C 受電遮断器	0.100	—	0.020	0.120	1.31	0.120	1.31	17.93		

※ 工認申請には、本内容を記載

2018年10月19日に工事計画認可申請し、2019年4月26日に認可いただいた
「高浜2号機 高エネルギーアーク損傷対策に係る工事計画」抜粋

資料40 非常用発電装置の出力の決定に関する説明書

(4) 供給支障の防止

発電設備の損傷による供給支障の防止のため、過電流を生じた場合、保護継電器にて検知し、遮断器を開放して自動的に発電機を電路から遮断する設計とする。発電機は、短絡電流及び非常调速装置が動作して達する回転速度に対して、十分な機械的強度を有する設計とし、三相短絡試験により異常のないことを確認する。発電所構内には、発電機の運転に必要な知識及び技能を有する者が常時駐在することにより、常時監視しない発電所は施設しない設計とする。

2.1.3 遮断器

遮断器は、原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準を準用し、以下の設計とする。

(1) 感電、火災等の防止

遮断器は、感電防止のため接地し、また、充電部分に容易に接触できない設計とする。電路は大地から絶縁する設計とし、絶縁抵抗測定により異常のないことを確認する。電線の接続箇所は、端子台等により接続することで電気抵抗を増加させないとともに、絶縁性能の低下及び通常の使用状態において断線のおそれがない設計とする。遮断器は、JESC E7002に基づき、通常の使用状態において発生する熱に耐える設計とし、火災防止のため、閉鎖された金属製の外箱に収納し、隔離する設計とする。遮断器は、適切な接地工事を施し、鉄台及び金属性の外箱には、A種接地工事を施す設計とする。取扱者以外の者の立入を防止するため発電所には、人が容易に構内に立ち入るおそれがないようフェンスを設置する設計とする。

(2) 異常の予防及び保護対策

異常の予防及び保護対策のため、高圧電路に施設する過電流遮断器は、施設する箇所を通過する短絡電流を遮断する能力を有し、その作動に伴いその開閉状態を表示する装置を有する設計とする。

重要安全施設（「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」第2条第2項第9号に規定する重要安全施設をいう。以下同じ。）へ電力供給に係る電気盤及び当該電気盤に影響を与えるおそれのある電気盤のうち非常用ディーゼル発電機に接続される電気盤以外の電気盤（安全施設（重要安全施設を除く。）への電力供給に係るものに限る。）（以下「HEAF対策対象盤」という。）

について、アーク火災が発生しないアークエネルギーの閾値（M/C25MJ、P/C18MJ、C/C4.4MJ）を超えない時間でアーク放電が発生した遮断器の上流の遮断器を開放し、アーク放電の継続を防止することでアーク火災を防止し、電気盤の損壊の拡大を防止することができる設計とする。

なお、HEAF対策対象盤は、「高エネルギーアーク損傷（HEAF）に係る電気盤の設計に関するガイド」を踏まえ、アーク放電を発生させる試験、アーク火災発生の評価を実施し、高エネルギーアーク損傷に係る対策の判断基準を設定する。

発生するアークエネルギーは、次式により求め、各遮断器の遮断時間を第2-1表に示す。

$$E_{3\phi} = V_{arc} \times I_{arc} \times t_{arc}$$

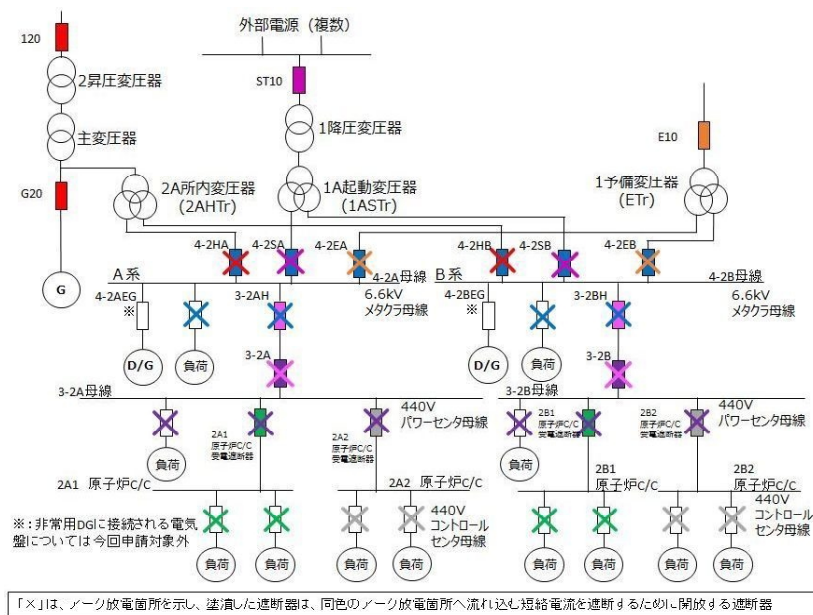
$E_{3\phi}$: 三相のアークエネルギー

V_{arc} : HEAF試験の結果から得られたアーク電圧

I_{arc} : 三相短絡電流の平均値

t_{arc} : アーク発生時の遮断器の遮断時間

第2-1図に示した各母線に接続されるすべての遮断器（ディーゼル発電機に係る部分を除く。）をアーク放電発生箇所とし、各アーク放電発生箇所の上流の遮断器を開放することによりアーク放電を遮断する。



第2-1図 アーク放電発生箇所とアーク放電を遮断する遮断器

(3) 電氣的、磁氣的障害の防止

遮断器は、閉鎖構造（金属製の筐体）及び接地の実施により、電氣的又は磁氣的な障害を与えない設計とする。

(4) 供給支障の防止

発発電設備の損傷による供給支障の防止のため、過電流を生じた場合、保護継電器にて検知し、遮断器を開放して自動的に発電機を電路から遮断する設計とする。

発電所構内には、遮断器の運転に必要な知識及び技能を有する者が常時駐在し、常時監視しない発電所は施設しない設計とする。

第2-1表 各遮断器の遮断時間 (1 / 2)

：要修正箇所を示す

アーク放電発生箇所		アーク放電を遮断するため に開放する遮断器	遮断時間 (s)	アークエネルギー (MJ)
機器 名称	遮断器名称			
メ タ ル ク ラ フ ト 開 閉 装 置	4-2HA (4-2AM/C 受電遮断器 (2AHT r 側))	120	0.110 ⇒ 0.750	3.18 ⇒ 21.63
	4-2SA (4-2AM/C 受電遮断器 (1AST r 側))	G20	0.550 ⇒ 0.794	15.86 ⇒ 22.90
	4-2EA (4-2AM/C 受電遮断器 (ET r 側))	ST10	0.110	3.22
	4-2HA (4-2AM/C 受電遮断器 (ET r 側))	E10	0.126	5.43
	4-2A 母線に接続される遮断器 (4-2HA, 4-2SA, 4-2EA, 4-2AEG を除く)	4-2HA	0.500	14.42
		4-2SA	0.500	14.61
		4-2EA	0.500	21.53
	4-2HB (4-2BM/C 受電遮断器 (2AHT r 側))	120	0.110 ⇒ 0.750	3.15 ⇒ 21.46
	4-2SB (4-2BM/C 受電遮断器 (1AST r 側))	G20	0.550 ⇒ 0.794	15.74 ⇒ 22.72
	4-2EB (4-2BM/C 受電遮断器 (ET r 側))	ST10	0.110	3.25
	4-2HB (4-2BM/C 受電遮断器 (ET r 側))	E10	0.126	5.46
	4-2B 母線に接続される遮断器 (4-2HB, 4-2SB, 4-2EB, 4-2BEG を除く)	4-2HB	0.500	14.31
		4-2SB	0.500	14.75
		4-2EB	0.500	21.63

第2-1表 各遮断器の遮断時間 (2/2)

アーク放電発生箇所		アーク放電を遮断するため に開放する遮断器	遮断時間 (s)	アークエネルギー (MJ)	
機器 名称	遮断器名称				
パ ワ ー セ ン タ	3-2A	3-2AH	1.231	16.25	
	3-2A P/C 受電遮断器 (動変 2 次側)	3-2A	0.466	6.15	
	3-2A 母線に接続される遮断器 (3-2A を除く)				
	3-2B	3-2BH	1.230	16.25	
	3-2B P/C 受電遮断器 (動変 2 次側)	3-2B	0.466	6.16	
	3-2B 母線に接続される遮断器 (3-2B を除く)				
コ ン ト ロ ー ル セ ン タ	2A1 原子炉 C/C に接続される遮断器 (2A1 原子炉 C/C 受電遮断器を除く)	2A1 原子炉 C/C 受電遮断器	0.120	1.16	
	2A2 原子炉 C/C に接続される遮断器 (2A2 原子炉 C/C 受電遮断器を除く)	2A2 原子炉 C/C 受電遮断器	0.120	0.64	
	2B1 原子炉 C/C に接続される遮断器 (2B1 原子炉 C/C 受電遮断器を除く)	2B1 原子炉 C/C 受電遮断器	0.120	0.81	
	2B2 原子炉 C/C に接続される遮断器 (2B2 原子炉 C/C 受電遮断器を除く)	2B2 原子炉 C/C 受電遮断器	0.120	1.33	

参考

2018年10月19日に工事計画認可申請し、2019年4月26日に認可いただいた
「高浜2号機 高エネルギーアーク損傷対策に係る工事計画」補足説明資料 抜粋

高浜発電所2号機

工事計画認可申請書 補足説明資料

平成31年2月

関西電力株式会社

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。

(1) 遮断器の遮断時間の設定

実用発電用原子炉施設の保安電源設備のうち、重要安全施設への電力供給に係る電気盤及び当該電気盤に影響を与えるおそれのある電気盤に発生するアークエネルギーが、「4.2 アーク火災が発生しないアークエネルギーのしきい値に係る評価」にて評価したアークエネルギーのしきい値以下となるよう、遮断器の遮断時間を設定する。

電気盤に発生するアークエネルギーは、電気盤に発生する三相短絡電流及び HEAF 試験の結果から得られたアーク電圧の積により算出したアークパワーを遮断器の遮断時間で積分した値としており、以下の式にて算出した。

$$E_{3\phi} = V_{\text{arc}} \times I_{\text{arc}} \times t_{\text{arc}}$$

$$= 0.9 \times V_{\text{arc}} \times I_{\text{rms}} \times t_{\text{arc}}$$

- $E_{3\phi}$: 三相のアークエネルギー
- V_{arc} : HEAF 試験の結果から得られたアーク電圧
- I_{arc} : 三相短絡電流の平均値
- I_{rms} : 三相短絡電流の実効値
- t_{arc} : アーク発生時の遮断器の遮断時間

a. HEAF 試験の結果から得られたアーク電圧について

アークエネルギーの算出時に使用するアーク電圧は、HEAF 試験の結果から表 6.2 に示すアーク電圧を用いた。

b. 各電気盤に発生する三相短絡電流について

アークエネルギーの算出時に使用する三相短絡電流は、実機で発生する三相短絡電流値に近い値を算出するため、電源から短絡箇所までの回路インピーダンス%Z(ケーブル、発電機、変圧器含む)を用いて、以下の式にて算出した。

$$\text{短絡電流 (A)} = \frac{\text{基準容量 (VA)}}{\sqrt{3} \times \text{基準電圧 (V)}} \times \frac{100}{\%Z}$$

c. 遮断器の遮断時間について

アークエネルギーの算出時に使用する遮断器の遮断時間は、保護継電器及び補助リレーの動作時間並びに遮断器の開極時間等を積み上げた値を設定し、さらに保護継電器等の誤差を考慮した遮断器の遮断時間によるアークエネルギーがアークエネルギーのしきい値以下となるよう設計している。(図 6.1)

なお、工事計画(変更)認可申請書に記載している遮断器の遮断時間については、表 6.2 に示すとおり誤差を考慮しない遮断器の遮断時間を記している。

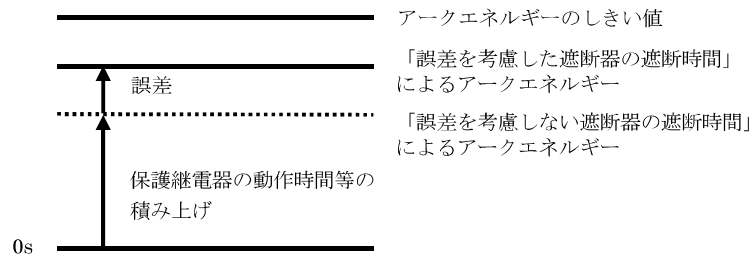


図 6.1 遮断器の遮断時間の考え方

遮断器の遮断時間に含まれる誤差の考え方を図 6.2 に示し、考慮した誤差について表 6.1 に示す。

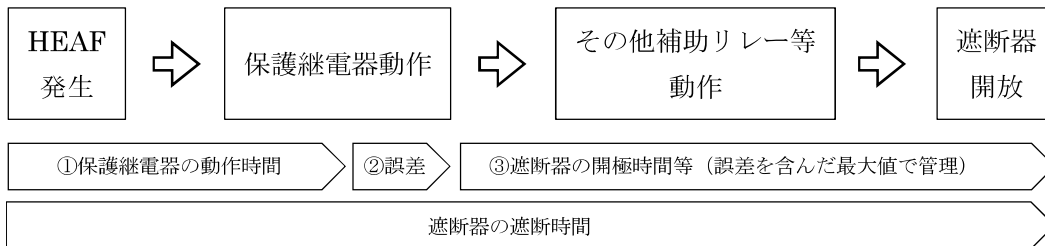


図 6.2 遮断器の遮断時間に含まれる誤差の考え方

表 6.1 遮断器の遮断時間に関する誤差

誤差 パターン	使用する保護継電器		誤差	備考
	機種	保護要素		
1	製品 A	51(過電流継電器)	+7%	
2		50(短絡継電器)	+0.025s	動作設定域：0.1 秒～0.4 秒
3			+5%	動作設定域：0.5 秒～1.0 秒
4	製品 B	51(過電流継電器)	+12%	
5		50(短絡継電器)	—*	誤差無し(下記以外の場合)
6			+0.01s	誤差有り(ソフトウェアタイマを使用する場合)
7		87(比率差動継電器)	—*	
8	製品 C	50(短絡継電器)	—*	

※保護継電器の設定値に対するプラス誤差 0 秒。

電気盤のアークエネルギー及び遮断器の遮断時間について、表 6.2 に示す。

また、実機プラント全ての電気盤のアークエネルギー及び遮断器の遮断時間について、添付資料-4に示す。なお、遮断器の遮断時間の設定に当たっては、上流及び下流の遮断器の遮断時間の協調を考慮することにより、故障による影響範囲を局所化する設計とする。

表 4.4 電気盤のアーケエネルギー及び遮断器の遮断時間一覧 (高浜2号機) :要修正箇所を示す

機器名称	アーケ放電発生箇所 遮断器名称	①保護継電器の動作時間(sec)	②誤差(sec)	③遮断器の開極時間等(sec)	遮断を考慮しない場合		遮断を考慮した場合		三相短絡電流(kA)	アーケ電圧(kV)	考慮している異なるパターン
					①+③遮断時間(sec)	アーケエネルギー(MJ)	①+②+③遮断時間(sec)	アーケエネルギー(MJ)			
メタルクラッド開閉装置	4-2HA	0.700 0.000	—	0.050 0.094	0.750 0.110	21.63 3.18	21.63 3.18	23.91	1.34	7	
	(4-2AM/C受電遮断器(2AHT r側))	0.700 0.400	0.025 0.025	0.094 0.150	0.794 0.575	22.90 15.86	22.90 16.59	23.91			
	4-2SA	0.060	—	0.050	0.110	3.22	3.22	24.22	7		
	(4-2AM/C受電遮断器(1AST r側))	0.060	—	0.066	0.126	5.43	5.43	35.70			
	4-2EA	0.400	0.025	0.100	0.500	14.42	15.14	23.91	2		
	(4-2AM/C受電遮断器(ET r側))	0.400	0.025	0.100	0.500	14.61	15.34	24.22			
	4-2A 母線に接続される遮断器 (4-2HA, 4-2SA, 4-2EA, 4-2AEGを除く)	4-2EA	0.700 0.400	0.025	0.100	0.790 0.590	21.53 2.46	21.53 2.46	35.70	7	
	4-2HB	0.700 0.000	—	0.050 0.094	0.790 0.110	21.46 3.15	21.46 3.15	23.72			
	(4-2BM/C受電遮断器(2AHT r側))	G20	0.700 0.400	0.025 0.025	0.094 0.150	0.794 0.575	22.72 15.74	22.72 16.45	23.72		
	4-2SB	ST10	0.060	—	0.050	0.110	3.25	3.25	24.46	7	
	(4-2BM/C受電遮断器(1AST r側))	E10	0.060	—	0.066	0.126	5.46	5.46	35.87		
	4-2EB	4-2HB	0.400	0.025	0.100	0.500	14.31	15.02	23.72	2	
(4-2BM/C受電遮断器(ET r側))	4-2SB	0.400	0.025	0.100	0.500	14.75	15.49	24.46			
4-2B 母線に接続される遮断器 (4-2HB, 4-2SB, 4-2EB, 4-2BEGを除く)	4-2EB	0.400	0.025	0.100	0.500	21.63	22.72	35.87	2		
3-2A	3-2AH	1.147	0.081	0.084	1.231	16.25	17.32	31.40			
パワーセンタ	3-2A P/C受電遮断器(動変2次側))	0.400	0.025	0.066	0.466	6.15	6.48	31.40	0.467	2	
	3-2A 母線に接続される遮断器 (3-2Aを除く)	1.146	0.081	0.084	1.230	16.25	17.32	31.42			
	3-2B	3-2BH	0.400	0.025	0.066	0.466	6.16	6.49	31.42	1	
	(3-2B P/C受電遮断器(動変2次側))	3-2B	0.400	0.025	0.066	0.466	6.16	6.49	31.42		

※ 工認申請には、本内容を記載

アーク放電発生箇所		アーク放電を遮断するために開放する遮断器	①保護継電器の動作時間(sec)	②誤差(sec)	③遮断器の開極時間等(sec)	誤差を考慮しない場合		誤差を考慮した場合		三相短絡電流(kA)	アーク電圧(kV)	考慮している誤差パターン
機器名称	遮断器名称					①+③遮断時間(sec) ※	アークエネルギー(MJ) ※	①+②+③遮断時間(sec)	アークエネルギー(MJ)			
コントロールセンタ	2A1 原子炉 C/C に接続される遮断器 (2A1 原子炉 C/C 受電遮断器を除く)	2A1 原子炉 C/C 受電遮断器	0.100	—	0.020	0.120	1.16	0.120	1.16	15.82	0.675	8
	2A2 原子炉 C/C に接続される遮断器 (2A2 原子炉 C/C 受電遮断器を除く)	2A2 原子炉 C/C 受電遮断器	0.100	—	0.020	0.120	0.64	0.120	0.64	8.73		8
	2B1 原子炉 C/C に接続される遮断器 (2B1 原子炉 C/C 受電遮断器を除く)	2B1 原子炉 C/C 受電遮断器	0.100	—	0.020	0.120	0.81	0.120	0.81	11.10		8
	2B2 原子炉 C/C に接続される遮断器 (2B2 原子炉 C/C 受電遮断器を除く)	2B2 原子炉 C/C 受電遮断器	0.100	—	0.020	0.120	1.33	0.120	1.33	18.14		8

※ 工認申請には、本内容を記載