

老朽原発は廃炉に！

東電ケーブル火災事故 35年間使用でケーブルの絶縁性が劣化

老朽原発 美浜 3号	「130年使用しても大丈夫」	(関電)
老朽原発 高浜 1・2号	「103年使用しても大丈夫」	(規制庁認可 6月20日)

関電は最大に劣化するまで使用 国は電気ケーブル絶縁性の具体的な判断基準を持っていない

2016年10月17日 美浜の会

10月12日に発生した東京電力のケーブル火災事故は、ケーブルの経年劣化による絶縁低下が原因であったと推測されている。ケーブルは35年間使用し、年に1回の目視点検だけだった。

同様の劣化が原発で起こった場合、火災のみならず、事故時に情報の把握ができず、弁を動かしてコントロールすることもできないという恐ろしい事態に陥ることになる。ところが、原発では事故時にケーブルの性能低下が急激に起こるが、そのことを事前の点検で予知できないことを関電も認めている(右図)。そのため、実ケーブルの劣化を模擬する試験で調べるしかない。

そのような試験に依拠して、老朽原発の寿命延長審査では、美浜3号の場合、130年使用しても大丈夫という関電の評価を規制委員会はそのまま鵜呑みにしようとしている。

事実、その前に審査が行われた高浜1・2号の寿命延長審査では、103年使用しても電気ケーブルの絶縁低下に問題はないという関電の主張をそのまま認め、20年間の寿命延長を認可してしまった。

さらに、規制委は、ケーブルの絶縁性能の劣化について、判断基準をもっていないことが5月30日の福島みずほ議員事務所のレクで明らかになっている。

こんな状態で、老朽原発の寿命延長は認められない。11月末までの審査期限のスケジュールに合わせて、判断基準も持たない規制庁が寿命延長を認可するなど許されないことだ。美浜3号はもちろん、高浜1・2号も廃炉にするよう強く求めている。

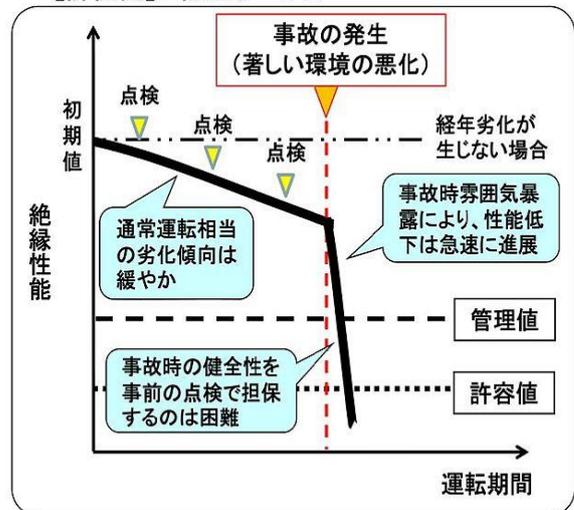
(高浜1・2号ケーブル絶縁性低下問題についてはこちら

http://www.jca.apc.org/mihama/hairo/ae_cables160608.pdf)

※老朽原発廃炉署名 ネット署名 <https://fs224.formasp.jp/f389/form1/>

紙版の署名用紙 http://www.jca.apc.org/mihama/hairo/sig_hairo201604.pdf

【評価例】： 低圧ケーブル



絶縁低下のイメージ図

(2015.12.10 関電報告書 p.22 より)

● 美浜3号 関電の電気ケーブル評価 「130年使用しても大丈夫で取り換えの必要なし」

ここでは、美浜3号炉のループ室にある難燃KKケーブルについて検証する。運転期間延長申請書の補正申請(2016年8月26日)の2. 低圧ケーブルの表2.3-17によれば、実布設環境条件は32°C、0.3462Gy/hである(右図)。その評価期間(取替を免れる期間)は130年と評価されている。この評価計算は

JNES最終報告にある等価損傷線量データの重ね合わせ手法によってなされた表2.3-17に注釈されているので、上記実布設条件の場合の劣化の過程をたどることができる。

その場合、このケーブルの種類が何か問題になるが、それは下表2.3-15の通常運転欄で難燃KKケーブルについては試験条件が100°C - 99.9Gy/h - 5549hと記されていることがヒントになる。この条件をJNESの最終報告の表2.4.2-1(2/2)(下記表)と比較すると、C社シリコンゴム絶縁ケーブル(KK-1.25)で破断時の伸び(引っ張って破断したときの伸び率)が29%になったときの条件と一致している。つまり、関電は破断時の伸びがいろいろある中で、29%という最も劣化した場合を選んだことになる。

表2.3-17 実布設環境での長期健全性評価結果

布設区分	実布設環境条件		使用ケーブル	評価期間[年]*1	備考
	温度[°C]	放射線量率[Gy/h]			
ループ室	32	0.3462	難燃KK	130*2	
	31	0.3882	難燃PH	75*3	
加圧器室上部	51	0.0016	難燃PH	90*3	
通路部	39	0.0015	難燃KK	730*2	
	41	0.0014	難燃PH	78*3, 4	
MS区画*5	40	0.0013	難燃PH	200*3	

*1: 時間稼働率100%での評価期間
 *2: 等価損傷線量データの重ね合わせ手法により評価
 *3: 時間依存データの重ね合わせ手法により評価
 *4: ケーブルトレイの温度上昇値(8°C)を考慮して評価している
 *5: 主蒸気配管・主給水配管中間建屋区画および主蒸気配管ディーゼル建屋区画

表2.3-15 難燃KKケーブルおよび難燃PHケーブルのACA試験条件

		試験条件
通常運転相当	温度放射線	100°C-99.9Gy/h-5549h*1
		100°C-94.8Gy/h-4003h*2
設計事故相当	放射線(集積線量)	1500kGy (10kGy/h以下)
	温度	最高温度: 190°C
	圧力	最高圧力: 0.41MPa[gage]

*1: 難燃KKケーブルの試験条件
 *2: 難燃PHケーブルの試験条件

表2.4.2-1(2/2) LOCA試験供試ケーブルの通常運転時相当の事前劣化条件(その2)

供試ケーブル種類	供試体番号	短尺	長尺	劣化条件				事前劣化条件の破断時の伸び	LOCA試験番号
				温度	平均線量率	加熱時間	照射時間		
C社 シリコンゴム 絶縁ケーブル [KK-1.25]	MB 81	○		100°C	106Gy/h	1.652Hr	1.637Hr	146%	第10回
	MB 82	○		100°C	106Gy/h	2.519Hr	2.498Hr	88%	
	MB 83	○		100°C	105Gy/h	3.359Hr	3.331Hr	59%	
	MB 84	○		100°C	101Gy/h	3.964Hr	3.946Hr	47%	第12回
	MB 85	○		100°C	100Gy/h	4.540Hr	4.519Hr	39%	
	MB 86	○		100°C	99.5Gy/h	5.577Hr	5.549Hr	29%	
	MB 91	○		100°C	105Gy/h	1.652Hr	1.637Hr	146%	第10回
	MB 92	○		100°C	104Gy/h	2.519Hr	2.498Hr	88%	
	MB 93	○		100°C	104Gy/h	3.359Hr	3.331Hr	59%	
	MB 94	○		100°C	99.8Gy/h	3.964Hr	3.946Hr	47%	第12回
	MB 95	○		100°C	99.9Gy/h	4.540Hr	4.519Hr	39%	
	MB 96	○		100°C	99.9Gy/h	5.577Hr	5.549Hr	29%	

結局、次のようにすれば、関西電力のループ室難燃KKケーブルの劣化過程を調べることができる。

- ① JNES最終報告に書かれているC社絶縁ケーブルKK1.25を選び、2つある方法のうち等価損傷線量データの重ね合わせ手法を用いる。
- ② 通常運転中の実布設環境条件を32°C、0.3462Gy/hとし破断時の伸び(%)と評価期間(年)との関係を計算する。

その結果は右図のようになり、破断時の伸びが29%のとき、確かに評価期間が130年となることが確認できる。

なお、JNESは下記の表5-3が示すように、破断時の伸びとして29%をそのまま採るのではなく、管理値案40%を提案している。このときは評価期間が101年に短縮されることになるが、60年という期限には影響しない。

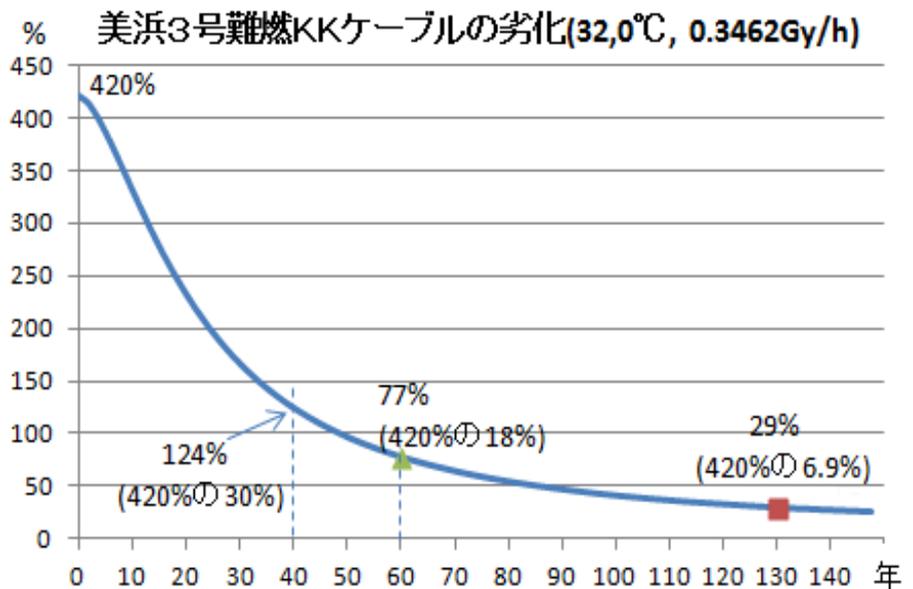


表 5-3 劣化指標管理値案

対象ケーブル	劣化指標管理値案 (破断時の伸び)	備 考
C社シリコンゴム 絶縁ケーブル	40%	29%でその後の LOCA に耐えられることを確認

● 規制委員会は電気ケーブル絶縁低下の具体的な判断基準を持っていない

さらに問題なのは、破断時の伸びが劣化の指標として考えられているのに、どの値まで許されるのかという判断基準が存在しないことである。たまたま29%でもLOCA試験に合格したからと言って、それをそのままその時点まで運転できる期間とすることが許されているのだろうか。配管の場合なら、傷の深さに関する規定が存在するが、破断時の伸びについてそのような規定はいっさい存在しないことは、5月30日の議員レクで直接規制庁に確認した。

議員レクで規制庁は、「基準はあります」として下記の「審査基準」を何度も読み上げた。結局「有意な絶縁低下が生じないこと」を一般的に要求しているだけで、具体的な基準は存在しないということだった。このように、関電の評価を鵜呑みにしているだけだった。

◆ 運転期間延長審査基準
 電気・計装設備の絶縁低下については、
 「環境認定試験による健全性評価の結果、設計基準事故環境下で機能が要求される電気・計装設備及び重大事故等環境下で機能が要求される電気・計装設備に有意な絶縁低下が生じないこと。」

2頁のグラフから分かるように、破断時の伸びは初期のころに急激に減少するが、後は緩やかに減少している。その結果、60年時点と130年時点での差はわずかである。このような性質をあてにして運転期間を決めるならば、非常に長期の運転が許される傾向になるのは明らかである。それゆえ、破断時の伸びがたとえば初期値の1/3まで減少した時点の評価期間とするような具体的な基準を定めるべきである。

(補記) 難燃 PH ケーブルに関する問題

関電の前記表 2.3-17 のループ室には、別に難燃 PH ケーブルがあり評価期間 75 年となっている。これは今度は時間依存データの重ね合わせ手法によって計算した結果である(表の脚注)。このケーブルの種類は関電の前記表 2.3-15 を参照すると、通常運転欄に試験条件 100°C - 94.8Gy/h - 4003h と書かれているので、この条件を JNES 最終報告書の表 2.4.2-1(2/2)と比較すれば明らかになる(下表)。その結果、対象としているケーブルは C 社難燃 EP ゴム絶縁ケーブル(FR-PH-2.0)の J-B-96 であることが分かる。ただし、表の注記に書かれている芯色が黒、白、赤とあるうちのどれかまでは分からない。芯色の違いによって、破断時の伸びが 184%、143%、130%のどれかをとることになっているが、その対応関係ははっきりしない。

表 2.4.2-1(2/2) LOCA 試験供試ケーブルの通常運転時相当の事前劣化条件(その 2)

供試ケーブル種類	供試体番号	短尺	長尺	劣化条件				事前劣化条件の破断時の伸び	LOCA 試験番号	
				温度	平均線量率	加熱時間	照射時間			
C 社難燃 EP ゴム絶縁ケーブル [FR PH 2.0]	J B 84	○		100°C	94.6Gy/h	3.599Hr	3.581Hr	213%.176.154%	第 7 回	
	J B 85	○		100°C	94.4Gy/h	3.810Hr	3.791Hr	198%.159%.141%		
	J B 86	○		100°C	94.3Gy/h	4.025Hr	4.003Hr	184%.143%.130%		
	J B 81	○		100°C	94.4Gy/h	4.312Hr	4.277Hr	168%.126%.117%	第 5 回	
	J B 82	○		100°C	94.4Gy/h	5.272Hr	5.224Hr	124%.82%.84%		
	J B 83	○		100°C	94.4Gy/h	6.232Hr	6.171Hr	95%.56%.63%		
	J B 94		○		100°C	94.8Gy/h	3.599Hr	3.581Hr	213%.176.154%	第 7 回
	J B 95		○		100°C	94.7Gy/h	3.810Hr	3.791Hr	198%.159%.141%	
	J B 96		○		100°C	94.8Gy/h	4.025Hr	4.003Hr	184%.143%.130%	
	J B 91		○		100°C	98.1Gy/h	4.312Hr	4.277Hr	168%.126%.117%	第 5 回
	J B 92		○		100°C	98.2Gy/h	5.272Hr	5.224Hr	124%.82%.84%	

注記:「事前劣化条件の破断時の伸び」は当該ケーブルの同時劣化近似式から算出した。またこの欄で数値が 3 つあるものは芯線色によって破断時の伸びが異なる場合を示す。

そこで、次の表 5-3 を参照すると、該当箇所は次のようになっている。

表 5-3 劣化指標管理値案

対象ケーブル	劣化指標管理値案 (破断時の伸び)	備考
C 社難燃 EP ゴム絶縁ケーブル	210%	184%でその後の LOCA に耐えられることを確認

このように 184%の場合を想定していることが分かる。ところが奇妙なことに、時間依存データの重ね合わせ手法を用いて、実条件が関電の表 2.3-17 の 31°C、0.3882Gy/h の場合を計算すると右図のようになり、評価期間が 75 年となるのは、白芯で破断時の伸びが 130%の場合となる(表 2.3-17 の加圧器室上部の難燃 PH や高浜 1, 2 号の場合も同様の結果になる)。

もしこの結果が正しいとすれば、重大な問題が生じる。表 5-3 が示すように破断時の伸びが 184%のときは「その後の LOCA 試験に耐えられることを確認」しているが、130%のときは LOCA 試験が実施されていないからである。この場合、関電の評価は無効となる。また、グラフが示すように、184%のときは評価期間が 58 年となり、さらに管理値案 210%のときは 52 年となって 60 年未満となる。

規制委員会はこれらの問題をどのように判断したのか、具体的に明らかにすべきである。

