原発の運転延長についての考察(後編)―詳細版―

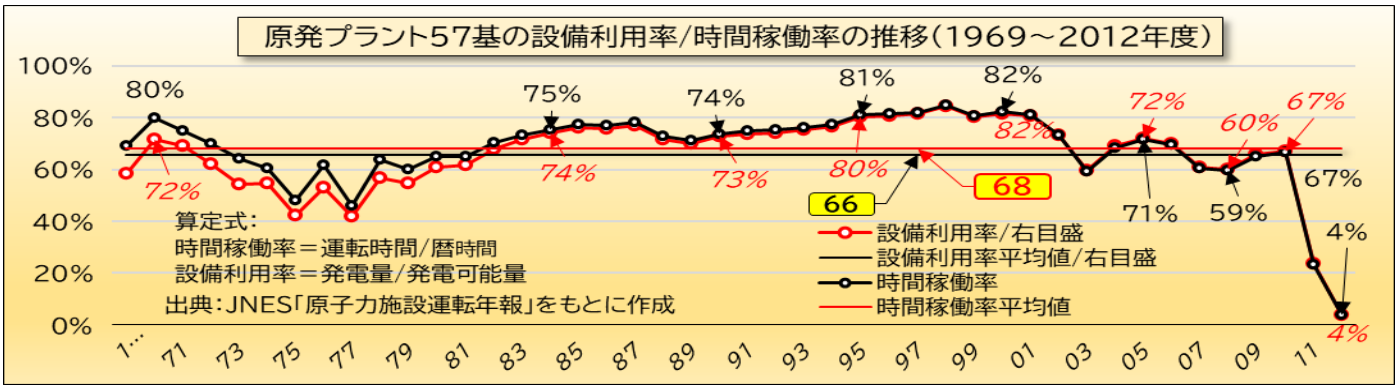
はじめに

原発は「安定電源である」という認識は根本的に誤っている。電源の中でもっとも不安定な電源が原発である。この現実を直視しない誤った前提で、「原子力小委員会」、「GX 実行会議」を経て、これまでの原発政策を 180 度転換する新方針が閣議決定された。そこには**「運転延長」のみならず、「新増設・リプレース」が盛り込まれた。**

原発依存からの速やかな脱却策を議論すべき「原子力小委員会」が、あろうことか経産省の露払いを果たし、無責任極まりない愚策の実現に手を貸した。新しい原発政策は国民をより一層放射能汚染の危険に晒す犯罪的愚策である。

どんな機械も経年劣化によって稼働時間が次第に低下し、完全に停止すれば廃却される。では経年劣化を判定する指標は何か？ どんな機械でも稼働時間の長短、つまり時間稼働率(稼働率)が最も重要視されるべき指標であることは論を待たない。発電プラントでも同様である。

稼働率に似た言葉に設備利用率がある。一定の運転期間内の稼働率は「稼働時間/暦時間」、設備利用率は「発電量/発電可能量(定格容量×暦時間)」で算定される。しかし原発では「時間稼働率」は「設備利用率」とほぼ一致する(注1)。ここが重要なポイントである。原発では「設備利用率が低い」と「停止時間が長い」は同義語なのだ。



本投稿・前編では、60 年近い原発稼働の年度推移の実態を幾つか紹介して、① 稼働率の経年変化が最重要視されるべき劣化判定指標であること、② 経年 20 年後半から稼働率が急激に低下していると思われること、③ 原子炉停止を頻繁に繰り返していること、などを明らかにしてきた。

後編ではそれをもっと深掘りして、経年低下の実態を幾つか紹介する。年度推移では稼働率低下の実態を断片的にしか掴めないからだ。当初は「運転延長」や「新増設・リプレース」のもう一つの論拠になっている「原発はCO_2 を排出しない」を取り上げる予定だったが、「原発トラブル」の紹介に紙面を割くこととした。前編では「設備利用率」という用語で話を進めてきたが、「原発が頻繁に停止している」ことを強調するため、「稼働率」と言い換えることにした。

話は大凡、❶ 稼働率経年低下のマクロ分析/ ❷ 稼働率経年低下のミクロ分析(再稼働等 33 基)/ ❸ 原発トラブルと原子炉停止 ❹まとめの順となる。

(注1)　原発は常に電気出力定格運転(or 熱出力定格運転)で稼働するので「設備利用率」は「時間稼働率」とほぼ一致する。全てのプラントが電気出力定格運転なら時間稼働率は設備利用率より数%程度下回るが、熱出力定格運転なら設備利用率が時間稼働率を若干上回ることもある。「設備利用率」には時間の概念が希薄なので、原発の実態を表すには「稼働率」を使う方が適切である。

1　原発稼働率経年低下のマクロ分析

1-1　稼働率の年度推移と経年低下

Fig 1-1 は原発の全プラント 57 基(廃止 24 基/再稼働等 33 基)の 56 年間(1966～2021 年度)の稼働率の年度推移を示すグラフ。全 57 基と表現しているが年度最大は 55 基で 57 基が同時に運転したことは一度もない。

年度別稼働率は新旧プラントが混在する状態の合成値なので、震災(2010 年度)前までは年度毎に激しく変動しながら 45 年間の累計平均で 72%程度の曲線を描いてきた。ところが震災後、「新規制基準(2013 年策定)」を満たすことが求められ、法定検査を機に順次稼働を停止し、翌 2011 年度以降の稼働率は 24%⇒4%⇒2%となり、2014 年度には全ての原発が停止した。現在は 10 基の原発が再稼働しているだけである。

その結果、全 57 基・56 年間の平均稼働率は 55%に過ぎない。2013 年度まで運転を継続したのは大飯 3・4 号の 2 基だけだが、その年度までの平均稼働率でみても 65%に留まっている。

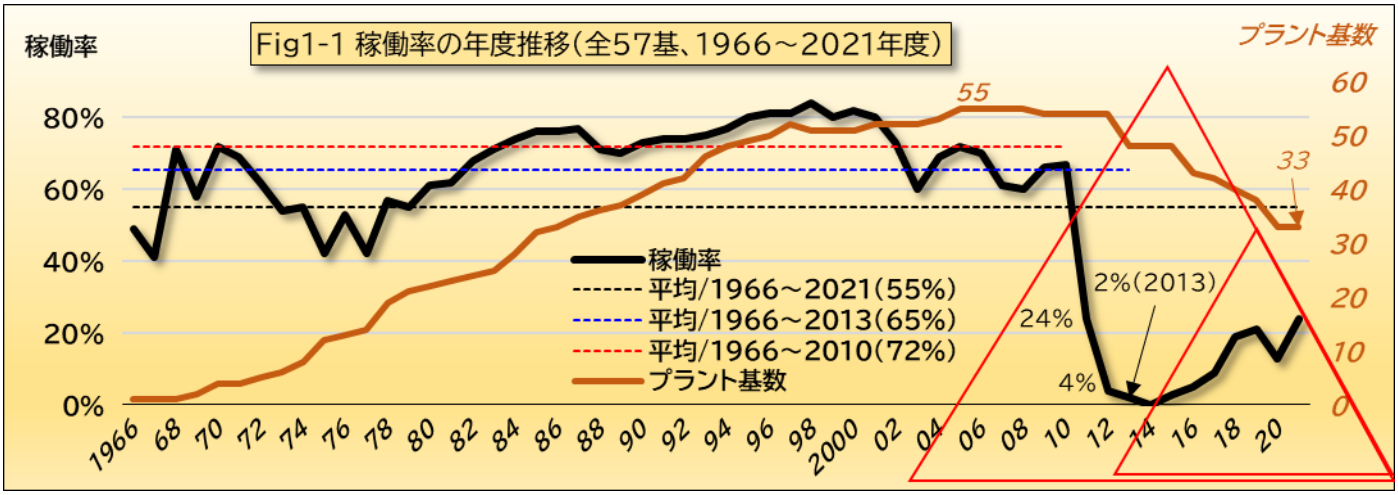
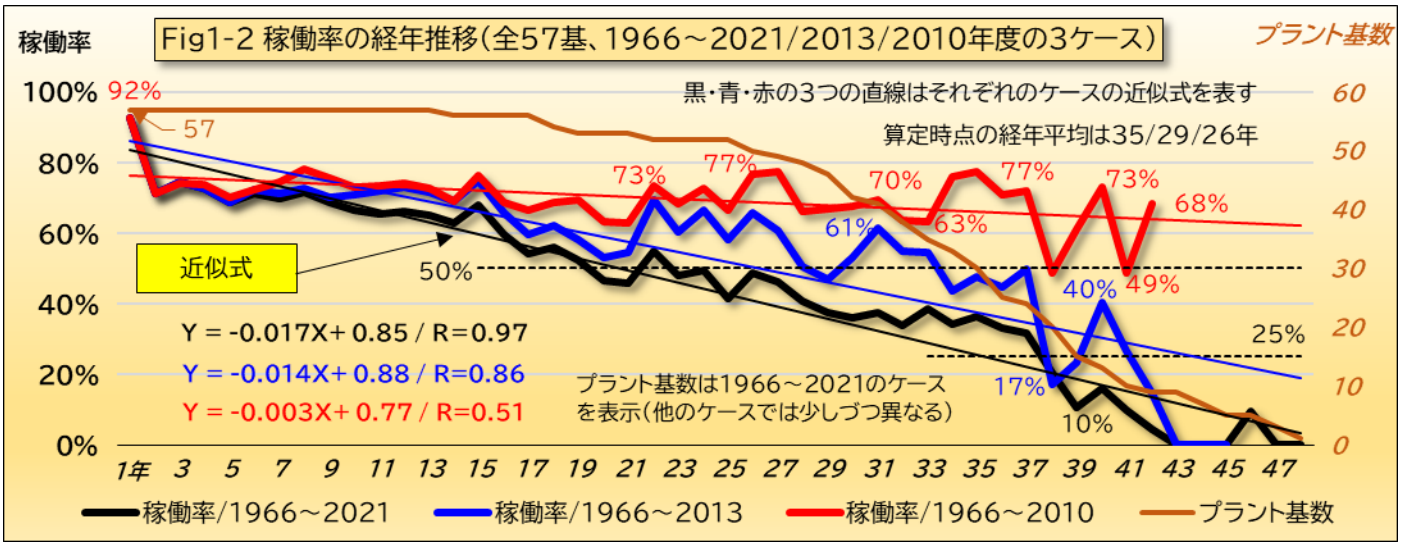


Fig1-2 は、Fig1-1 と同じデータ(発電量/発電可能量)を経年順に並べ替えて稼働率を算定し直したグラフである。折線黒(ケースⅠ)が 56 年間分(1966～2021/最大経年 48 年)、青(ケースⅡ)が 48 年間分(1966～2013/最大経年 45 年)、赤(ケースⅢ)が 45 年間分(1966～2010/最大経年 42 年)の経年推移を表している。何れのケースも経年と共に稼働率が低下している。運開初年度と終年度(廃止原発)はどのプラントも運転日数は 1 年に満たないが全て 1 年でカウントしている。因みに初年度/終年度の平均運転日数は 160/260 日程度である。



再稼働 10 基以外の 23 基は「新規制基準」を満たしていないから今も停止している。停止理由はそれだけではない。裁判所の運転差し止め命令や原子力規制委員会の核燃料移動禁止命令（実質は運転差し止め命令）、特重施設工事の遅延で止まっているケースもある。未申請も 8 基ある。これら全てを含めて、2021 年度までの稼働率の経年推移を算定したのがケースⅠである。

「新規制基準」への適合が義務づけられる以前までの稼働率の経年推移を算定したのがケースⅡ、福島原発事故以前までを算定したのがケースⅢである（注 2）。

Fig1-1 との関連で言えば、△赤枠（小）部分を除いて算定したのがケースⅡ、△赤枠（大）部分を除いて算定したのがケースⅢ。全 57 基の経年平均は、ケース順に 35 年/29 年/26 年。グラフにはケースⅠのプラント基数を記載している。

新規制基準審査状況（経年は2022年度末）

プラント	出力 万ＫＷ	審査状況	申請日	経年
美浜3号	82.6	再稼働	2015/03/17	45
高浜3号	87.0		2015/07/08	39
高浜4号	87.0		2015/07/08	38
大飯3号	118.0		2015/07/08	32
大飯4号	118.0		2015/07/08	31
伊方3号	89.0		2013/07/08	29
玄海3号	118.0		2013/07/12	30
玄海4号	118.0		2013/07/12	26
川内1号	89.0		2013/07/08	39
川内2号	89.0		2013/07/08	38
東海第二	110.0	審査終了	2014/05/20	45
女川2号	82.5		2013/12/27	28
柏崎刈羽6号	135.6		2013/09/27	27
柏崎刈羽7号	135.6		2013/09/28	26
高浜1号	82.6		2015/03/17	49
高浜2号	82.6		2015/07/08	48
島根2号	82.0		2013/12/25	35
敦賀2号	116.0	審査中	2015/11/05	36
泊1号	57.9		2013/07/08	34
泊2号	57.9		2013/07/09	32
泊3号	91.2		2013/07/10	14
東通1号	110.0		2014/06/10	18
浜岡3号	110.0		2016/06/16	36
浜岡4号	113.7		2014/02/14	30
志賀2号	120.6		2014/08/12	18
女川3号	82.5	未申請	－	22
柏崎刈羽1号	110.0		－	38
柏崎刈羽2号	110.0		－	33
柏崎刈羽3号	110.0		－	30
柏崎刈羽4号	110.0		－	29
柏崎刈羽5号	110.0		－	33
浜岡5号	138.0		－	19
志賀1号	54.0		－	30

ケースⅠは福島原発事故の影響をもろに受けた稼働率、ケースⅡは同事故の影響を若干受けた稼働率、ケースⅢは同事故の影響を全く受けていない稼働率だが、経年低下の遅速に違いはあるものの本質的な差異はない。

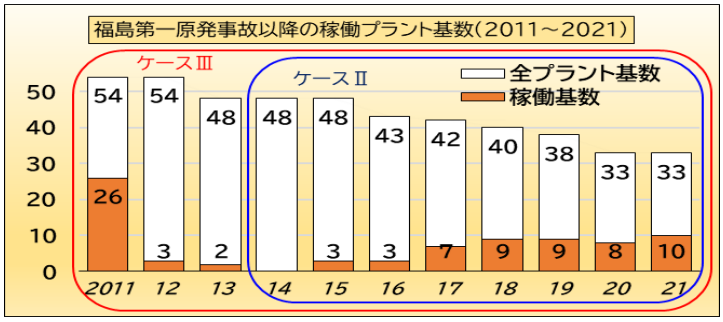
グラフから読み取れることを要約すると次のようになる。

❶ 稼働率は直線的に経年低下する（1 年毎の低下度合いは、ケース順に 1.7%/年⇒1.4%/年⇒0.3%/年）
・ケースⅠでは、経年 20 年で 50%を割り、一度だけ 55%に復帰した後に低下しつづけ、経年 29 年で 40%、35 年で 25%を割り、40 年以降は 10%台となる下降曲線を描く
・ケースⅡでは、経年 19 年で 50%台になって以降、激しい変動を繰り返しながら、経年 37 年以降は急激に乱高下（17%⇒23%⇒40%⇒27%⇒15%）する曲線を描く
・Ⅲでは、稼働率 50%割れは 2 回しかないが、漸減傾向を描きつつ後年になるほど極端な変動を繰り返す。

❷ 何れのケースも稼働率が 80%を超えるのは初年度だけで、2 年目以降は漸減し 80%を超えることはない
❸ 経年初期から稼働率の経年変動が激しく、高経年になるに連れて変動幅が著しく大きくなっていく

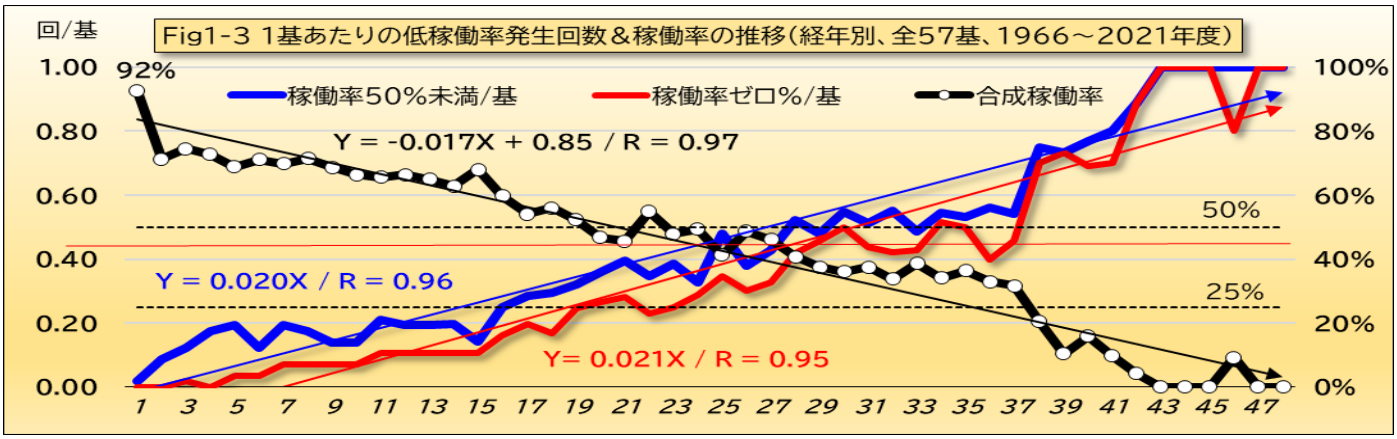
❶❷❸を一口で言えば、「稼働率は、運開直後から経年とともに直線的に漸減しながら、変動幅が次第に拡大していく」となる。稼働時間が年々短くなり、その変動が年々激しくなる。まさに典型的な経年劣化の兆候である。

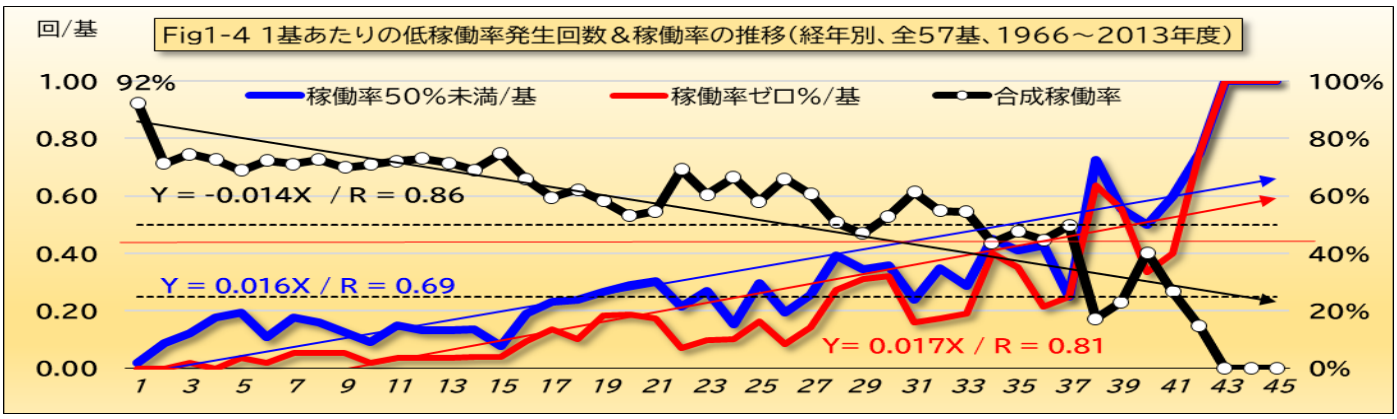
（注2）　原発の停止頻度が高いのは、原発に内在する「技術的不安定さ」と「安全性確保のための法規制（社会的要請）」の故なのだ。ケースⅠは停止理由を問わない停止期間全てを算入した稼働率算定。ケースⅡ・Ⅲは技術的不安定さによる停止期間のみを算入した稼働率算定。特にⅢは福島原発事故以後の原発規制の影響全て排除した算定とも言える。

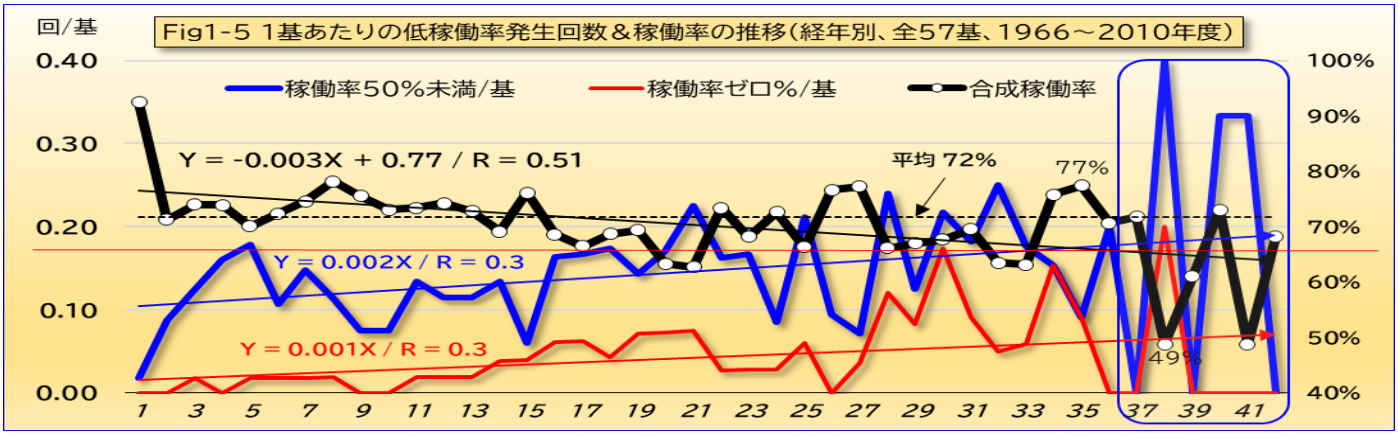


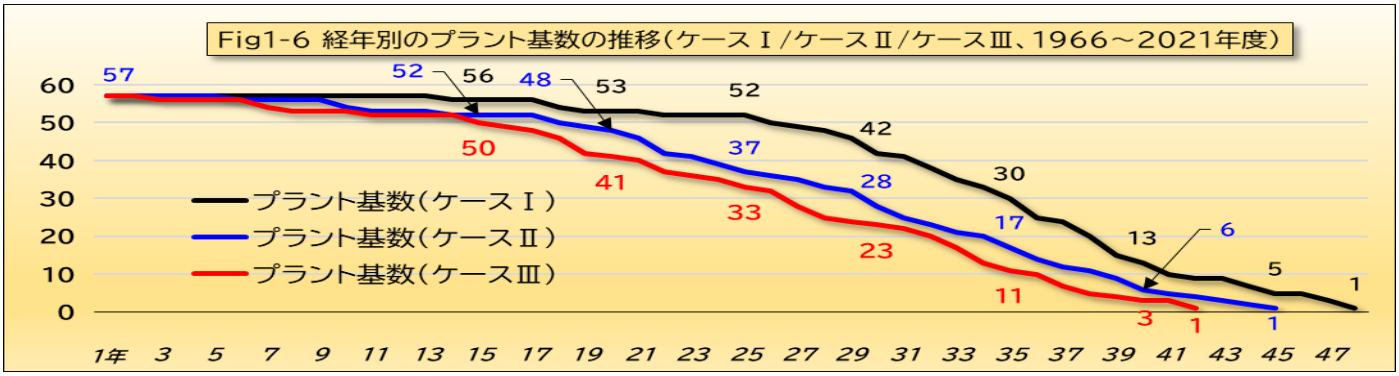
1-2 稼働率と低稼働率(1 基あたりの稼働率 50%未満)発生回数との関係性

Fig1-3～Fig1-5 は、1 基あたりの低稼働率発生回数と稼働率の経年推移をケース別にプロットしたグラフ。上からケースⅠ/Ⅱ/Ⅲ。低稼働率は 50%未満とゼロ%/再掲とした。矢印付直線はそれぞれの近似曲線(線形)の近似式。低稼働率発生回数(＝稼働率 50%割れ年度のプラント基数)が増加すれば稼働率は低下する。直感的にそうなると思われるのだが、それをデータで確認するためにグラフ化したものである。Fig1-6 はプラント基数の推移を表す。









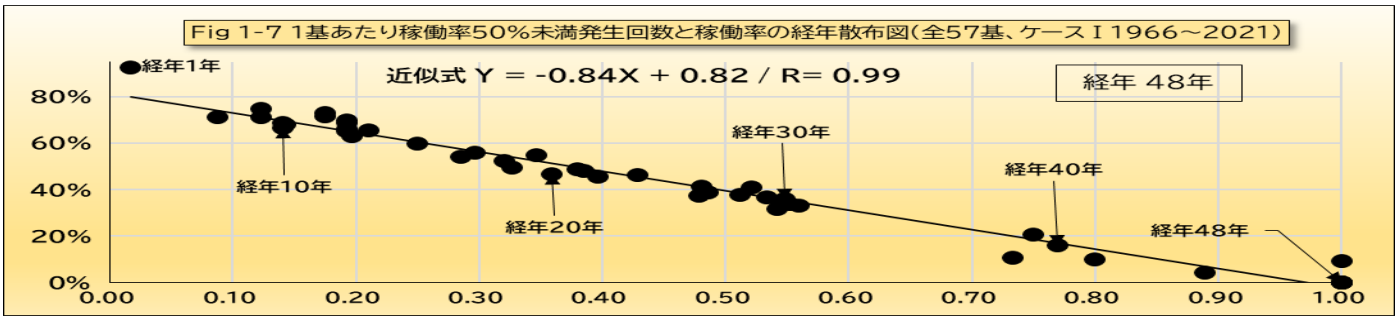
3 つのグラフとも、「稼働率と 1 基あたりの低稼働率発生回数」は Y=α（黒・青近似式の交点を通る赤直線）で対称の関係にある。稼働率が低下すれば低稼働率発生回数が増大する。両者は強い相関関係にあることを示している（Fig 1-7～1-9）。稼働率＆低稼働率発生回数の経年推移は、原発劣化の兆候を示す有効な 2 つ指標である。

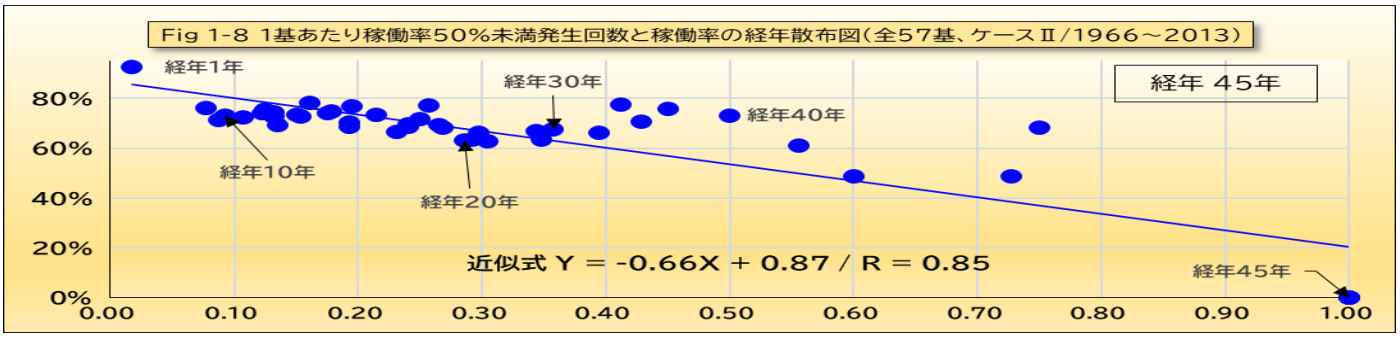
原発劣化の兆候を見極めるには、① 稼働率経年低下の遅速、② 稼働率変動幅の大小を把握することが重要。殊に稼働の不安定さを表す稼働率変動幅の大小が重要である。年度推移ではフラットに見えても経年順に並び替えると個別プラントの変動の大小がモロに現れる。

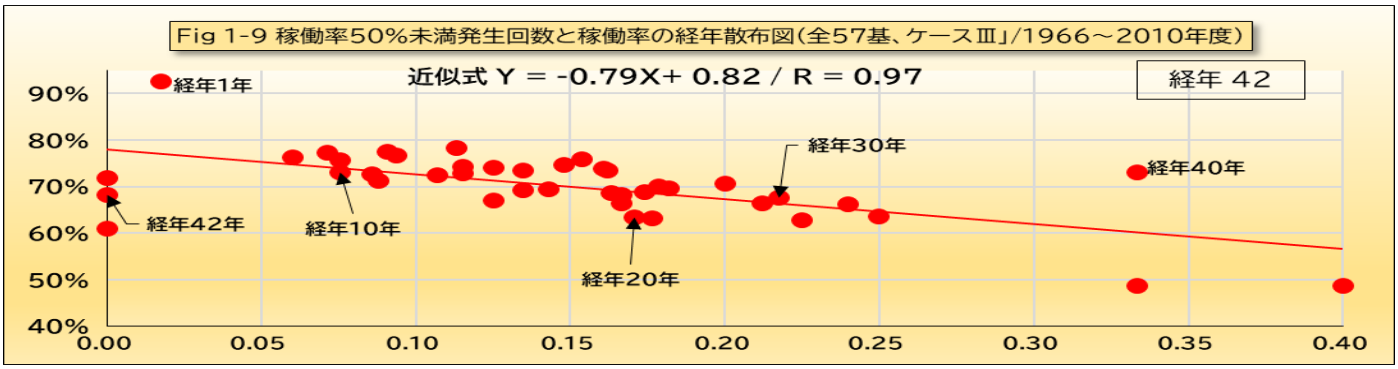
何れのケースでも、**稼働率は経年初期から激しく変動し、高経年になるに従い、更に激しく変動している。**高経年になるほどプラント基数が減少するから、際だって稼働率の低いプラントの影響を受けて、（合成）稼働率の変動が露わになる。**殊に震災の影響を全く受けていないケースⅢでは、殊に変動の激しさが顕著である。**

ケースⅠ・Ⅱの 3 つの近似式（Fig1-3/1-4）の相関係数Rが 0.69～0.99 の範囲（強い相関）なのに対し、ケースⅢ（Fig1-5）の 3 つの相関係数Rが 0.3～0.51 の範囲（弱い相関）にあるように、ケースⅢでは線形近似式では表し切れないほどデータにバラツキがあることが、それを如実に示している。

1 基あたりの稼働率 50%未満の発生回数と稼働率の相関関係を示す経年散布図をケース毎に掲載しておく。相関係数Rが 3 つのケースとも 0.85～0.99 と極めて強い相関関係にある（Fig 1-7～Fig 1-9）。







2　原発稼働率経年低下のミクロ分析

日本の原発は稼働率が直線的に経年低下するプラントの集合体である。電気を作る機械が頻繁に停止し、稼働時間より停止時間の方が長くなり、その結果、稼働率が年々低下しているという現象が現実にあるとき、その背後に「経年劣化の兆候が潜んでいる」と疑うのは理の当然である。劣化の兆候を見逃さないために**疑うことが重要**なのだ。

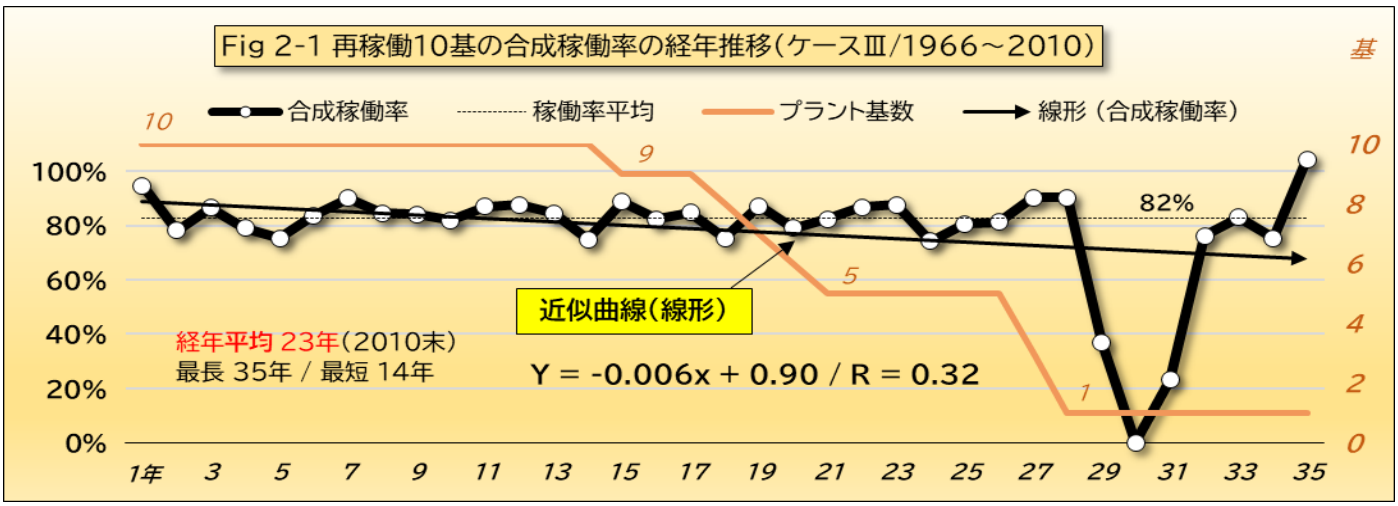
経年低下の遅速はプラントの設計・製作、設備メンテの善し悪しに大きく左右される。**全ての原発の稼働率が一律に低下している訳ではない。特定の原発が、全体の稼働率を引き下げている。**このことを幾つかのグラフで紹介する。

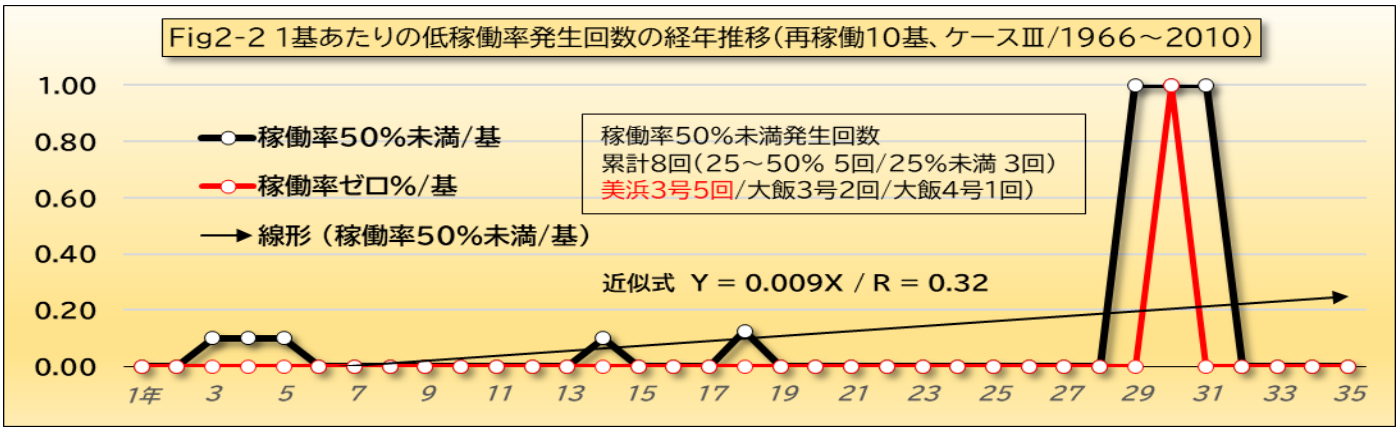
本章では、全プラント 57 基を幾つかの原発群に分類し、分類別に稼働率と一基あたり低稼働率発生回数の経年変化を紹介する。算定の対象期間は、福島原発事故の影響を全く受けていないケースⅢで行うこととする。

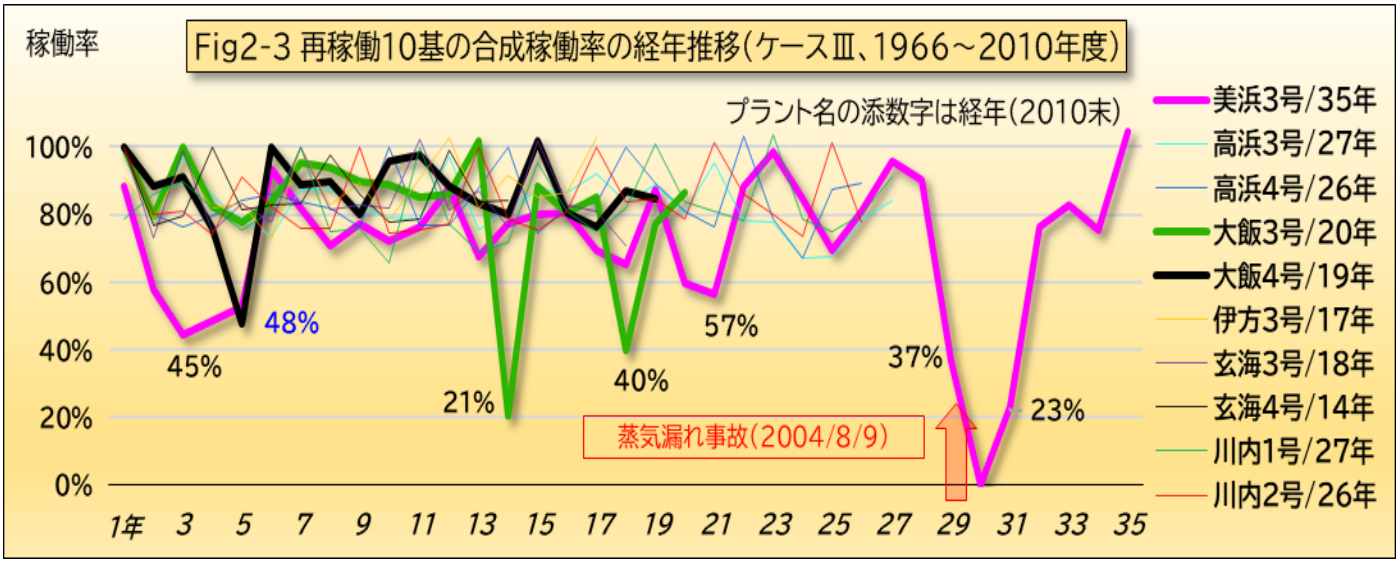
2-1　再稼働 10 基の稼働率と 1 基あたり低稼働率発生回数の経年推移
―経年 35 年間(平均 23 年)の平均稼働率 82%、稼働率 50%割れの累計回数 8 回―

川内 1 号を皮切りに 2015 年度から再稼働が始まった 10 基の経年平均は、福島原発事故時点で 23 年(最長 35 年/最短 14 年)。事故から 12 年近く経過した現在の経年平均は 35 年となる。

10 基の稼働率の経年変化は、漸減傾向(▲0.6%/年)を示しながら、平均 82%の高水準で推移してきた(Fig2-1)。経年 35 年の中で、プラント 10 基のうち 3 基が累計 8 回(**美浜 3 号 5 回**/大飯 3 号 2 回/大飯 4 号 1 回)の稼働率 50%割れを起こしている(Fig2-2/次ページの Fig 2-3)。







特に、2004年8月9日に、高温の蒸気が通っている配管が破断して蒸気が噴き出し、作業員 11 人を死傷(5人死亡/6人重火傷)させた美浜 3 号のことは、原発を語る上で深く記憶に留めて置くべき大惨事である(注 3)。

この事故が発生したのが経年 29 年目。運開以来 28 年も配管点検がなされず、損傷の兆候も見過ごされてきた。Fig2-1 の経年 29～31 年の低稼働率発生(37%/ゼロ%/23%)の背景には、この惨事がある。

では再稼働後の稼働率の推移はどうなったか。今後、更にどうなるのか。

Fig2-5 はプラント 10 基の稼働率の年度推移を示すグラフ。最後に再稼働(2021 年 7 月 21 日)した美浜3号の稼働率は 50%にも達していない。どんなプラントでも初年度稼働率は 90%を超すのが常で、先に再稼働した 9 基も全て 100%を超えている。これは 9 基全てが熱出力定格運転(過負荷運転)をしているためだ。

再稼働初年度 48%の稼働率は経年劣化の現れである。経年 35 年(2010 年度)の稼働率は 100%を超えていた。それが 11 年経って 48%まで低下している。運転をしていなくても 11 年の歳月は設備の劣化を促すのだ。

過去に大惨事を引き起こした原発が、何故、再稼働を認められ、運転延長までも認められたのか不思議でならない。原子力規制委員会はまともな審査をしているのだろうかと訝っている。

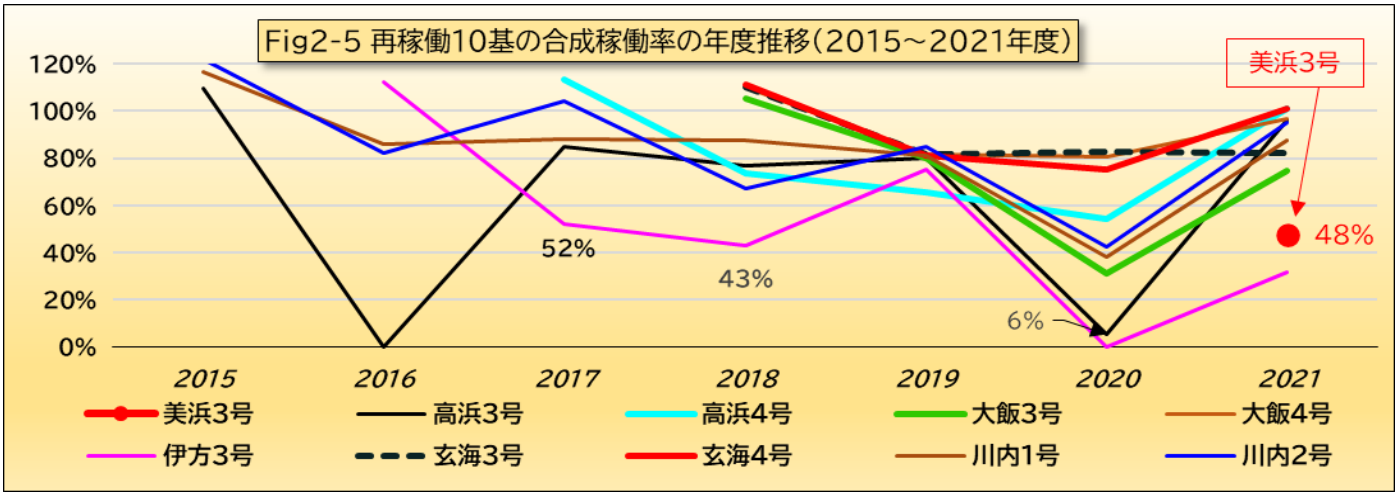
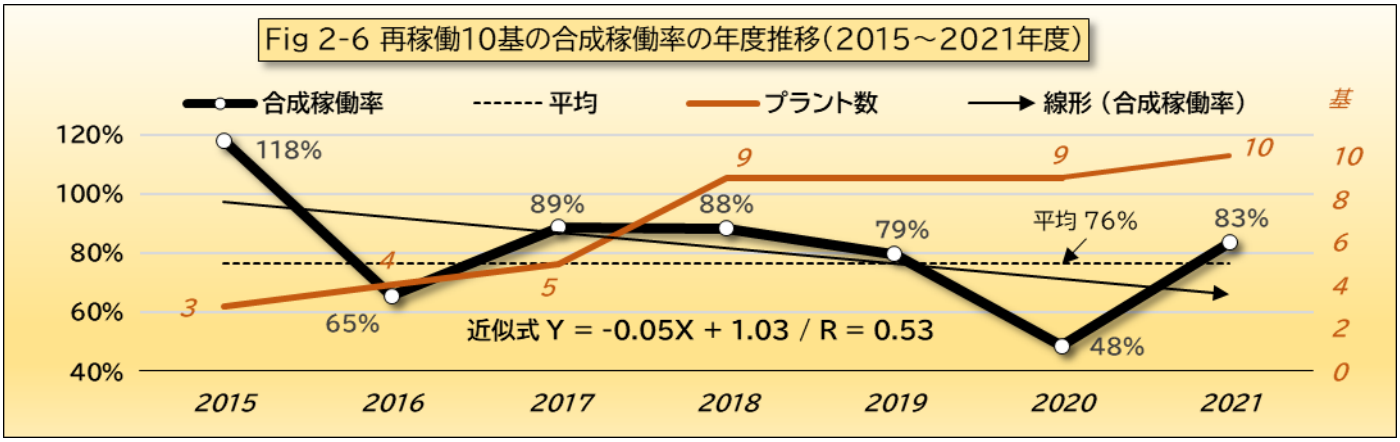
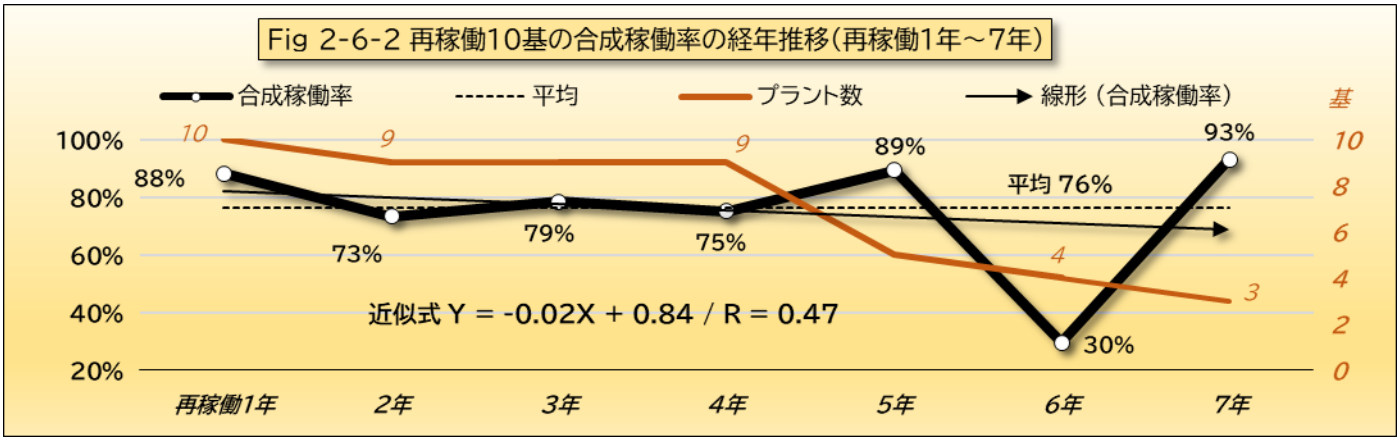


Fig2-6 は 10 基の再稼働後の稼働率の年度変化を示すグラフ。Fig2-6-2 は経年推移に並べ替えたグラフ。



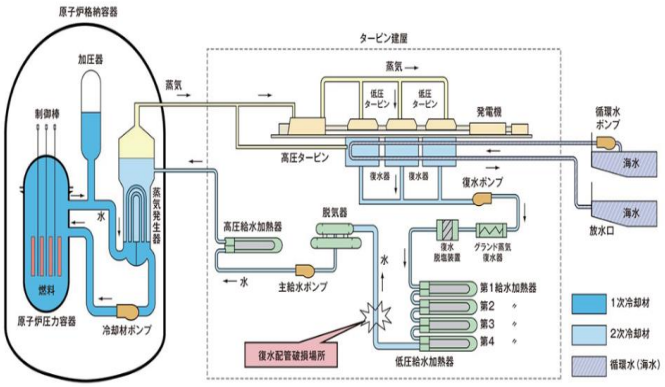


10 基とも稼働率は年々落ちる傾向にある。ラフな近似式で算定しても 1966～2010 年度までの稼働率は 10 年で▲6%の低下(Fig2-1)だったが、再稼働後は1年で▲2%も低下(Fig2-6-2)し、平均稼働率も 82%から 76%に落ち込み、▲6%低下している。あと 10 年経過すると稼働率は▲20%も低下すると近似式は予測している。これは、ラフではあるが福島事故以前 35 年間と福島事故後 7 年の稼働履歴を踏まえた予測である。

10 基の経年平均は 2022 年度には 35 年になった。今後の稼働率の帰趨は正確には分からないが、日本で唯一 40 年を超えて稼働した美浜 3 号が先行指標となる。その美浜 3 号の再稼働初年の稼働率は 50%に未達なのだ。

稼働中の原発が今後の安定した供給力として稼働できるかどうかは甚だ疑問である。それを更に 20 年以上も延期可能するのは正気の沙汰ではない。

(注 3)2004 年 8 月 15 日から実施予定の第 21 回法定検査の準備のため協力会社の社員が作業を行っていた。作業中にタービン建屋内の復水配管が破損し、140℃/9 気圧の高温水が蒸気となって噴水して、11 人の作業員が被災した。配管部分は運転開始以来 28 年間1度も検査されておらず、2回前の定期検査で点検漏れが判明したが先送りされていた。死傷事故につながったのは、定期検査期間を縮めて稼働率を高めるため、検査準備を運転中に進めたからである。図面はJAERO「原子力・エネルギー図面集」による。



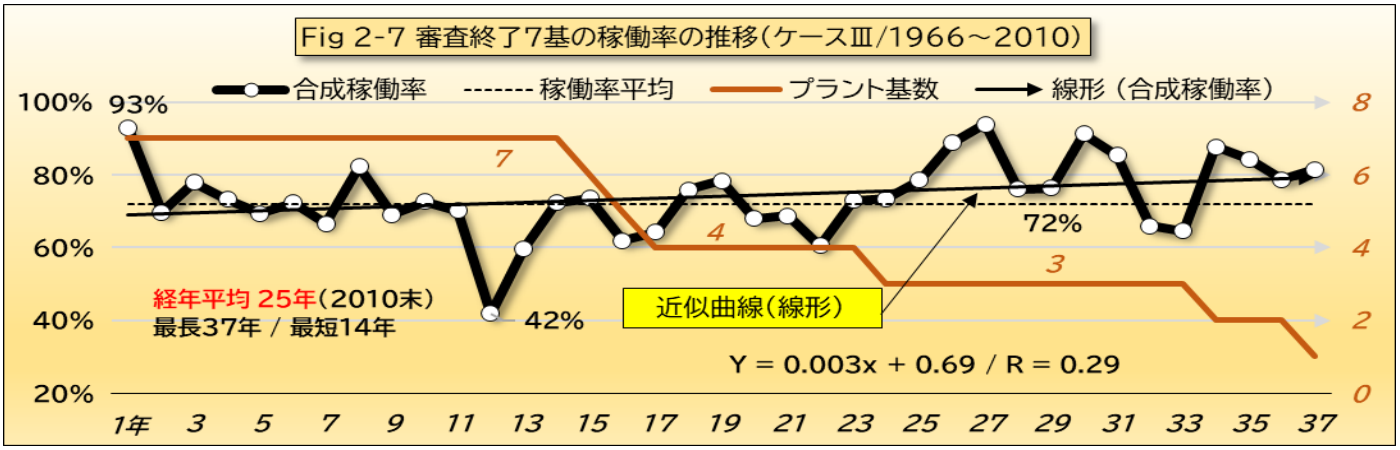
2-2 適合審査終了 7 基の稼働率と低稼働率発生回数の経年推移

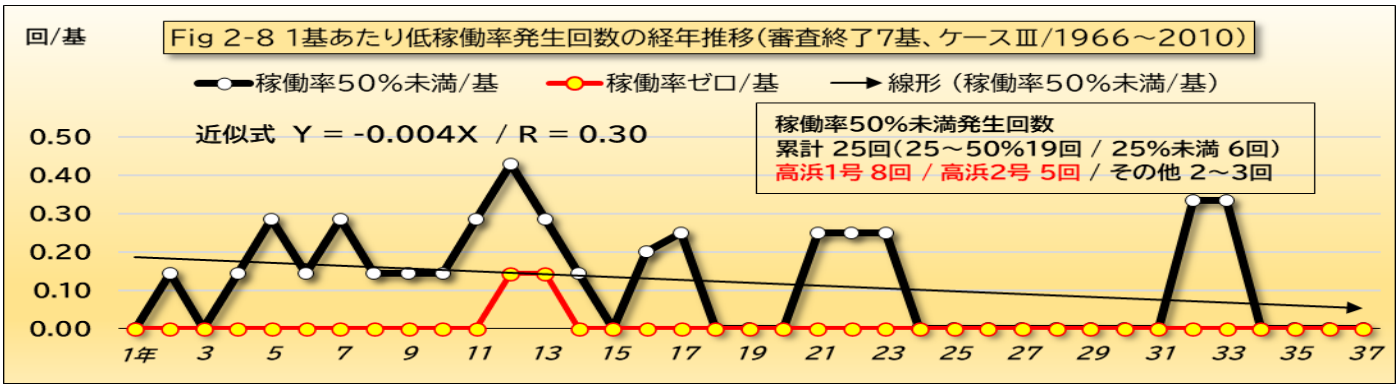
―経年 37 年間(平均 25 年)の平均稼働率 72%、稼働率 50%割れの累計回数 25 回―

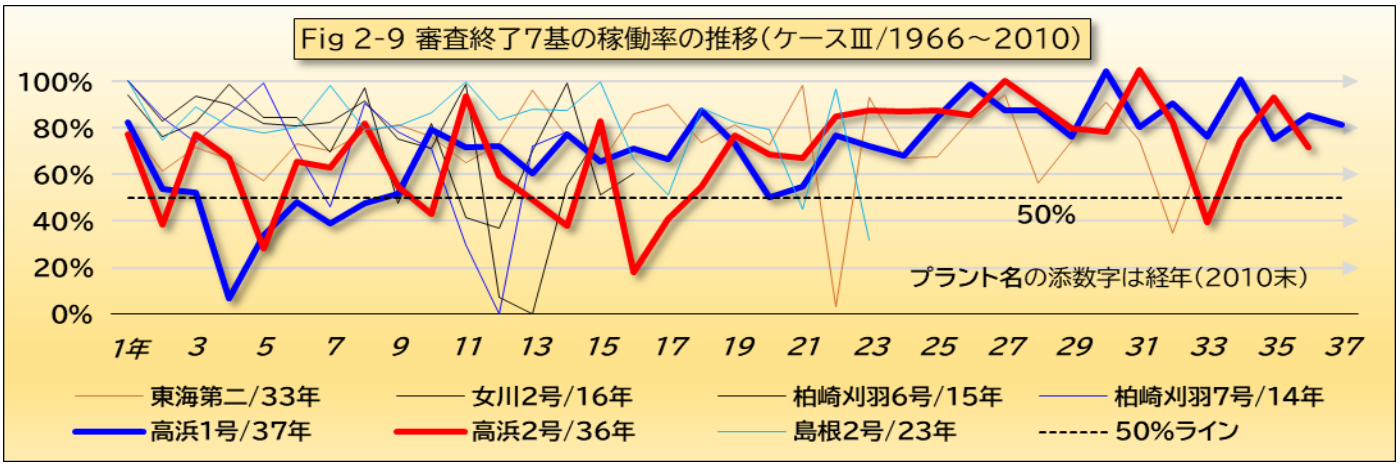
7 基の経年平均は 25 年(最長 37 年/最短 14 年、2010 末)で、再稼働 10 基分とほぼ同じ。稼働率の経年変化は、若干の増加傾向(+0.3%/年)を示しながら、平均 72%の水準で推移してきたように映る(Fig2-7)。
それは初期の稼働率が再稼働分より 10%程度低いので、そのように映るだけだ。

実際には、37 年間に渡って変動幅の大きい稼働率を繰り返しながら 72%の稼働率で推移してきた、と見るべきである。**変動幅の大きさが問題なのだ。**

全 27 年に渡ってプラント 7 基が累計 25 回(**高浜 1 号 8 回/高浜 2 号 5 回**/その他プラント 2～3 回)の稼働率 50%割れを起こしている(Fig2-8/2-9)。







発生回数累計では、審査終了 7 基が再稼働 10 基の 3 倍もあり、それが常態化していることが分かる。
プラント群毎の稼働成績で言えば、審査終了 7 基の原発群は、再稼働 10 基の原発群より劣っていると言ってよい。

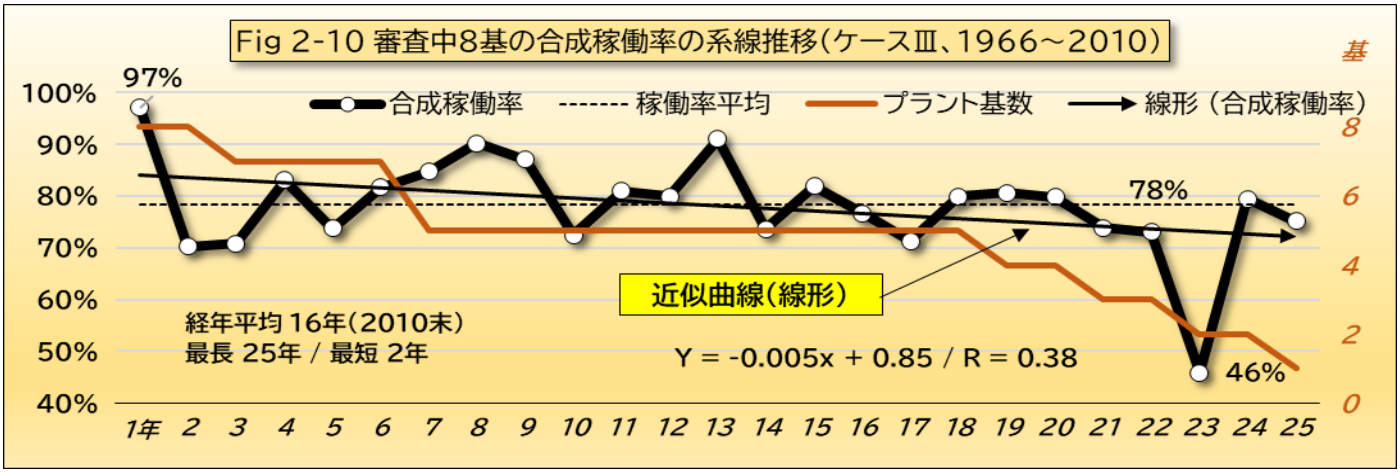
7 基の経年は 2022 年度には 36 年になった。一番若い柏崎刈羽 7 号でも 26 年。
平均 82%の高稼働率で推移した再稼働 10 基でさえ、今後の安定した供給力として稼働できるかどうかは疑問なのだ。それより 10%も稼働率が劣っている 7 基が再稼働すれば、どのような結果になるかは明らかだろう。

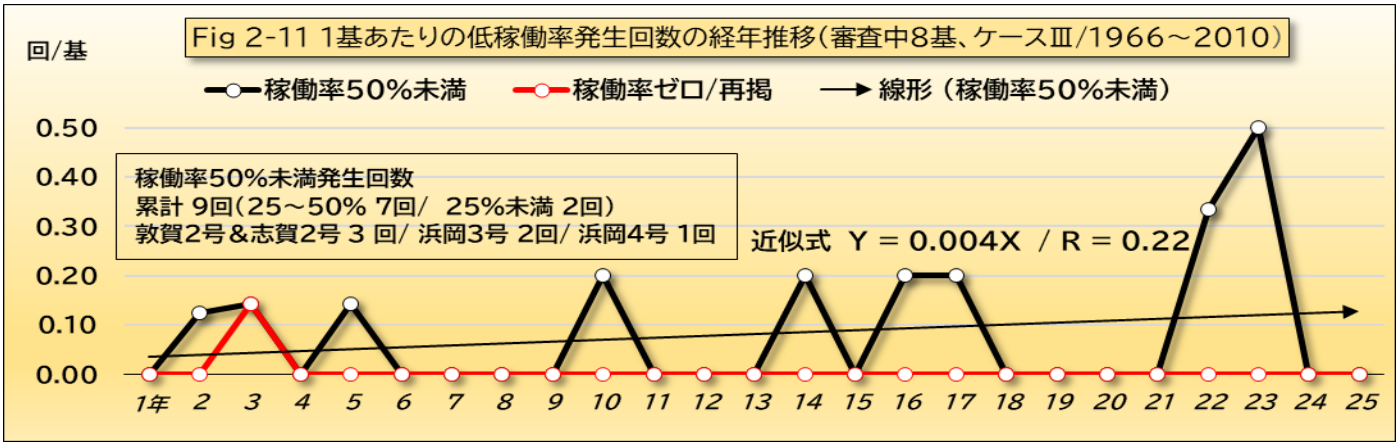
2-3 適合審査中 8 基の稼働率と低稼働率発生回数の経年推移
―経年 25 年間(平均 16 年)の平均稼働率 78%、稼働率 50%割れの累計回数 9 回―

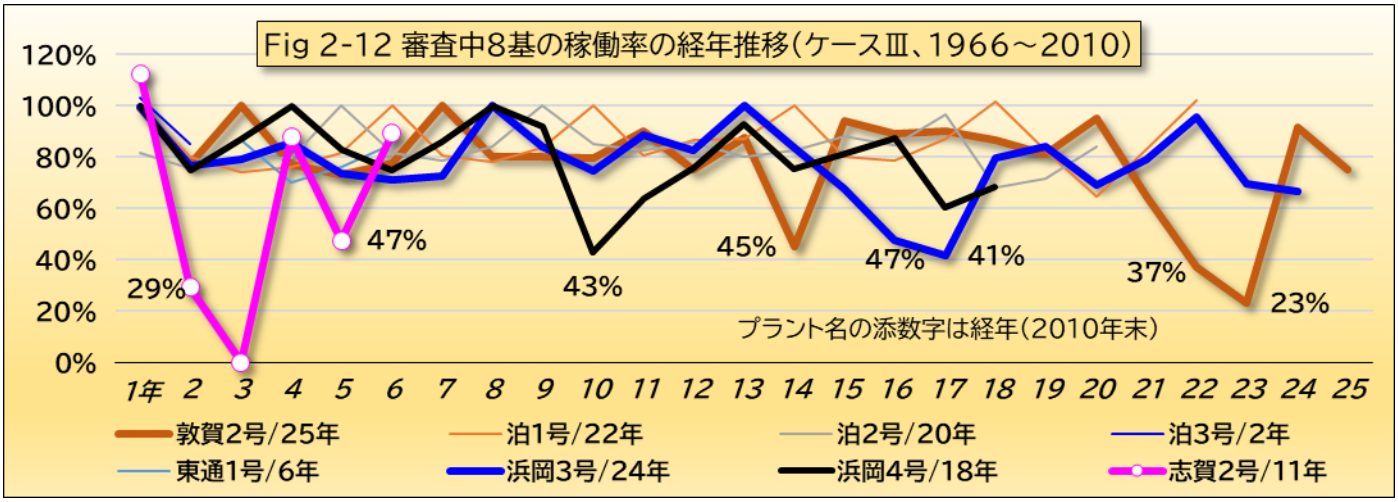
適合審査中 8 基の経年平均は 16 年(最長 25 年/最短 2 年、2010 末)。再稼働 10 基＆審査終了 7 基と比べて若い原発群である。2000 年度以降に運開したプラントが 3 基(泊 3 号/東通/志賀 2 号)ある。

稼働率の経年変化は漸減傾向(▲0.5%/年)を示しながら、平均 78%の水準で推移してきた(Fig 2-10)。
しかし、審査終了分と同様に 25 年間に渡って変動幅が大きく、高経年になるほど変動幅が拡大している(Fig 2-11 及び次ページの Fig 2-12)。**この 8 基の原発群では、変動幅の拡大傾向が最大の問題である。**

プラント 8 基のうち、敦賀 2 号＆志賀 2 号が各 3 回、浜岡 3 号が 2 回、浜岡 4 号が 1 回と、4 基が累計 9 回の稼働率 50%割れを起こしている。経年平均やプラント基数の違いを考慮すると、稼働率 50%割れの回数 9 回は、再稼働群と審査終了群の中間に位置すると見てよいだろう。



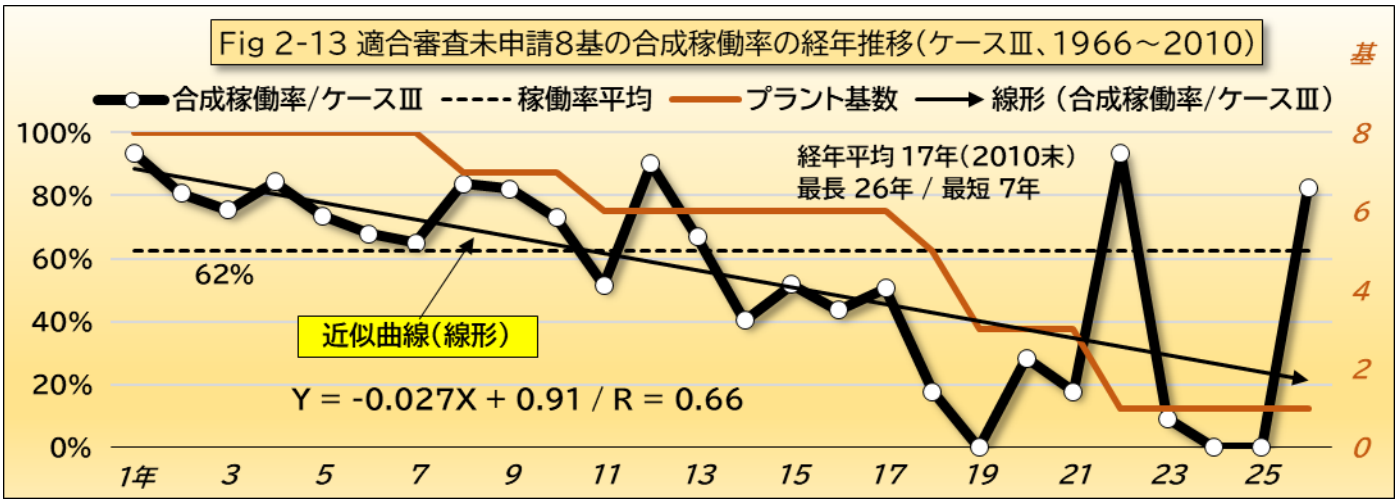




2-4 適合審査未申請 8 基の稼働率と低稼働率発生回数の経年推移

―経年 26 年間(平均 17 年)の平均稼働率 62%、稼働率 50%割れの累計回数 38 回―

適合審査未申請 8 基の経年平均は 17 年(最長 26 年/最短 2 年、2010 末)。審査中 8 基と同様に若い原発群である。2000 年度以降に運開したプラントが 2 基(女川 3 号/浜岡 5 号)ある。
稼働率の経年変化は激しい減少傾向(▲2.7%/年)を示しながら、平均 62%の低水準で推移してきた(Fig2-13)。



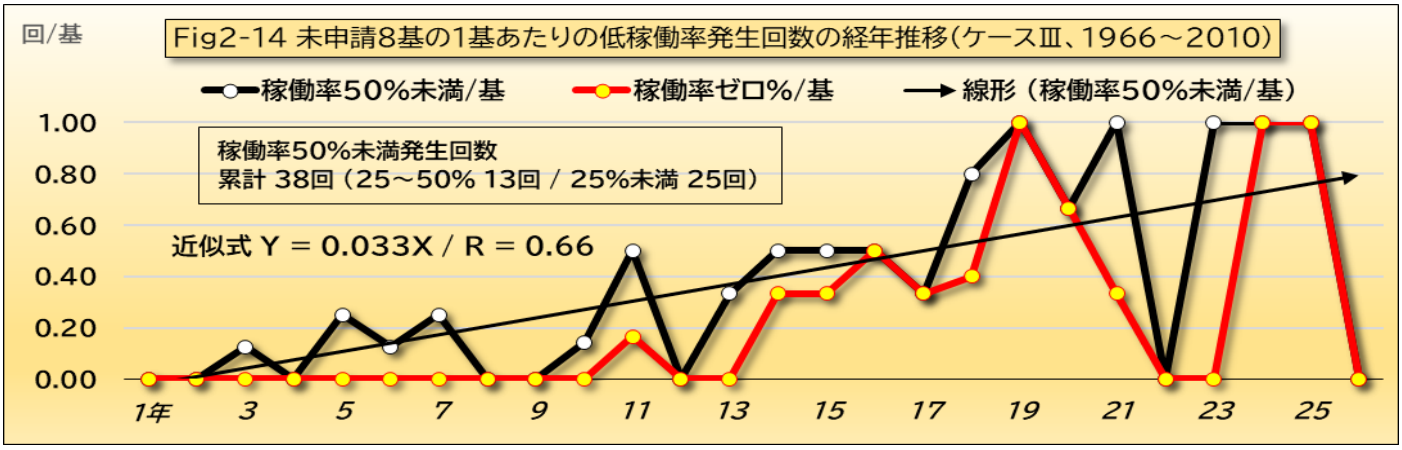
再稼働/審査終了/審査中の 3 原発群の稼働率減少が、10 年で高々▲6%に過ぎないレベルなのに対し、**未審査原発群では 10 年で▲27%もの減少になる。稼働率の経年減少傾向が群を抜いて高い。**

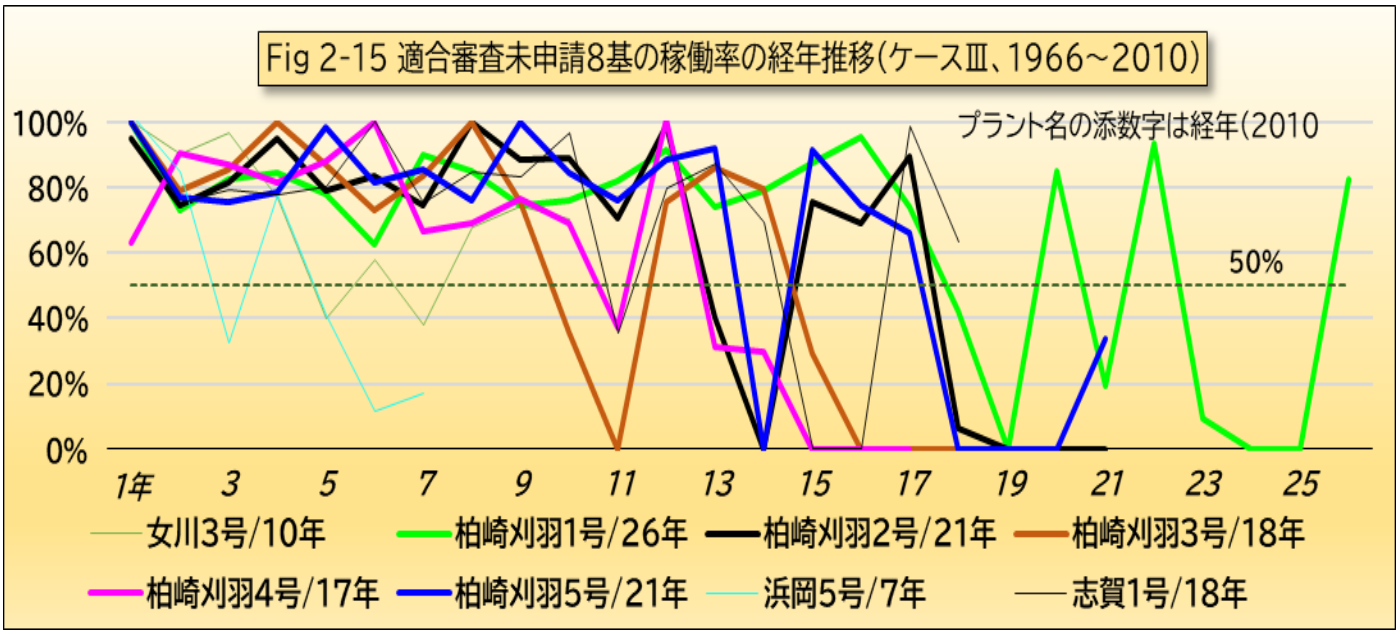
同様に、**稼働率 50%割れの累計回数も 38 回に及び、これも飛び抜けて高い**(次ページの Fig2-14/2-15/2-16)。しかも 8 基全てが 2～6 回の 50%割れを起こしている。特に**柏崎刈羽 1～5 号**の 4 基は何れも 6 回を数え、累計回数では突出している。また浜岡 5 号は、経年 7 年のうち 4 回も 50%割れを起こすなど、柏崎刈羽以上に惨憺たる稼働履歴を持つ原発である。

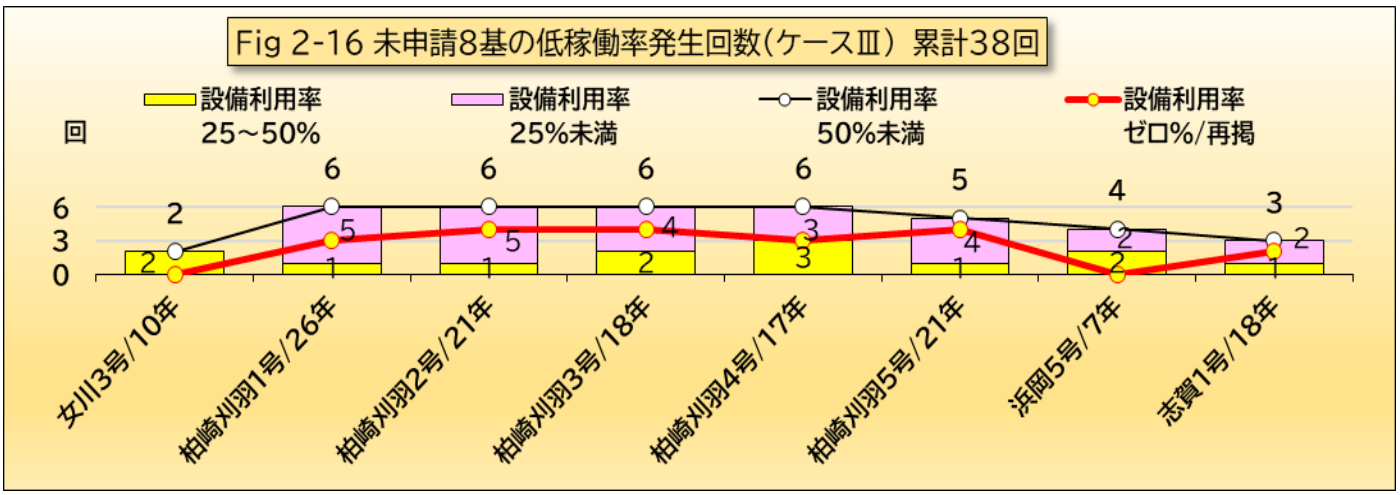
1 基あたり低稼働率発生回数の経年推移も直線的な増加傾向を示している(Fig2-14)。再稼働/審査終了/審査中の 3 原発群の 1 基あたり発生回数が経年 20 数年～37 数年で、高々0.1～0.2 回/基に過ぎないのに、未審査原発群では 0.8 回/基まで高まる。

新規制基準策定から 10 年近く経過するのに、未だ「未申請」ということが、これらの原発群の実態を雄弁に物語っている。多額の追加安全対策費を投じても、安全性に課題が残るか、経営的にペイしないかのどちらかだろう。

このような稼働履歴を持つ原発を 40 年以上も稼働し続けるとどうなるのか。殆ど停止した状態のまま過酷事故を引き起こす元凶にもなり得る。一刻も早く廃止措置にすべきだ。



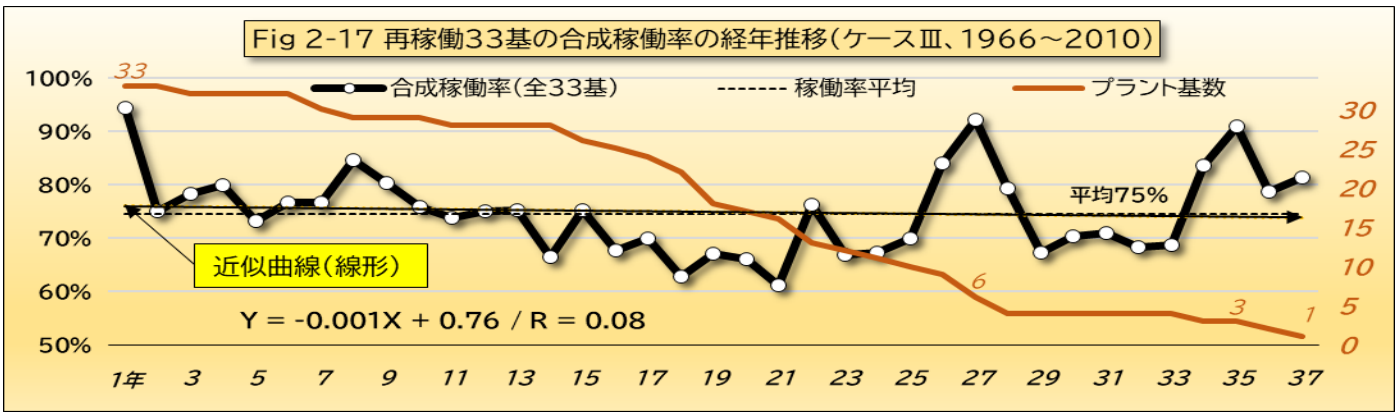


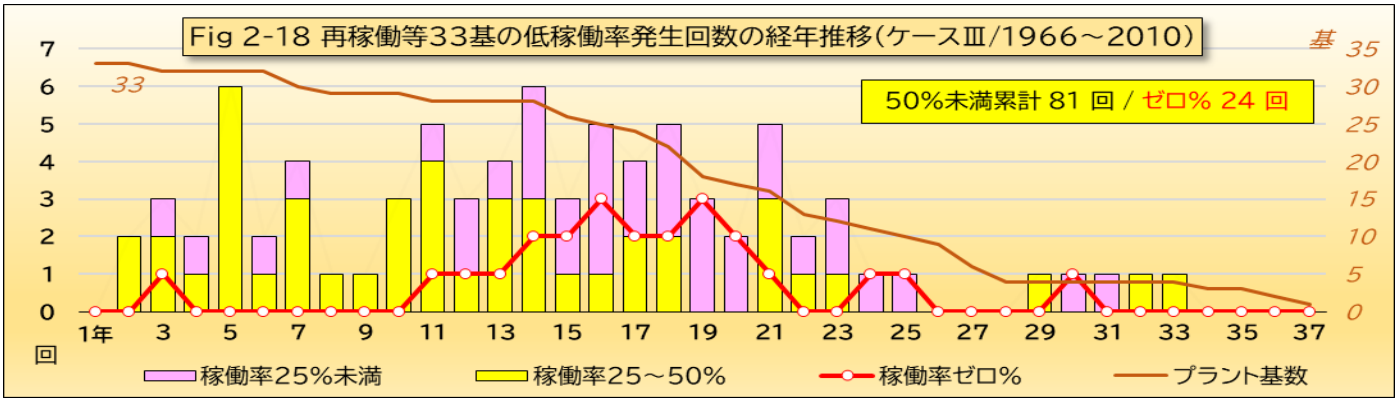


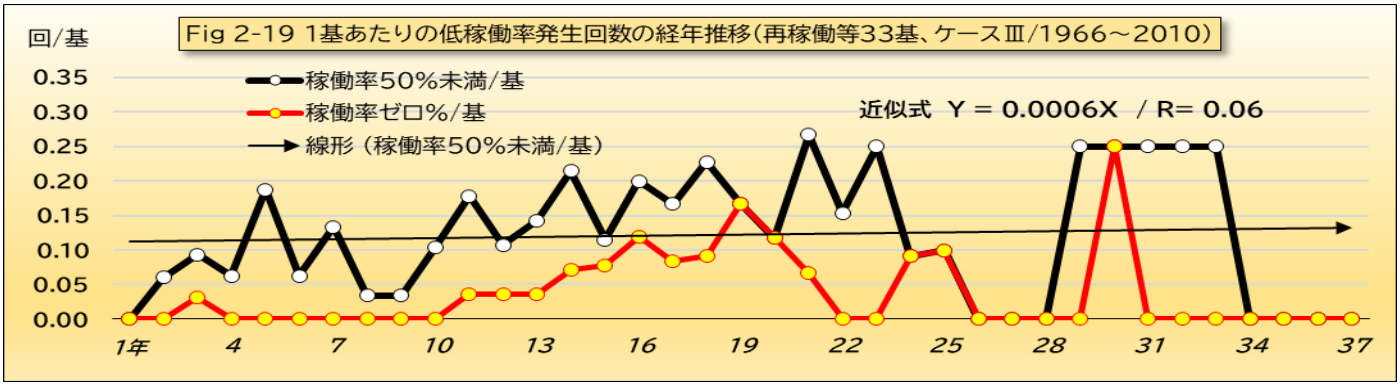
2-5 再稼働等 33 基の稼働率と低稼働率発生回数の経年推移

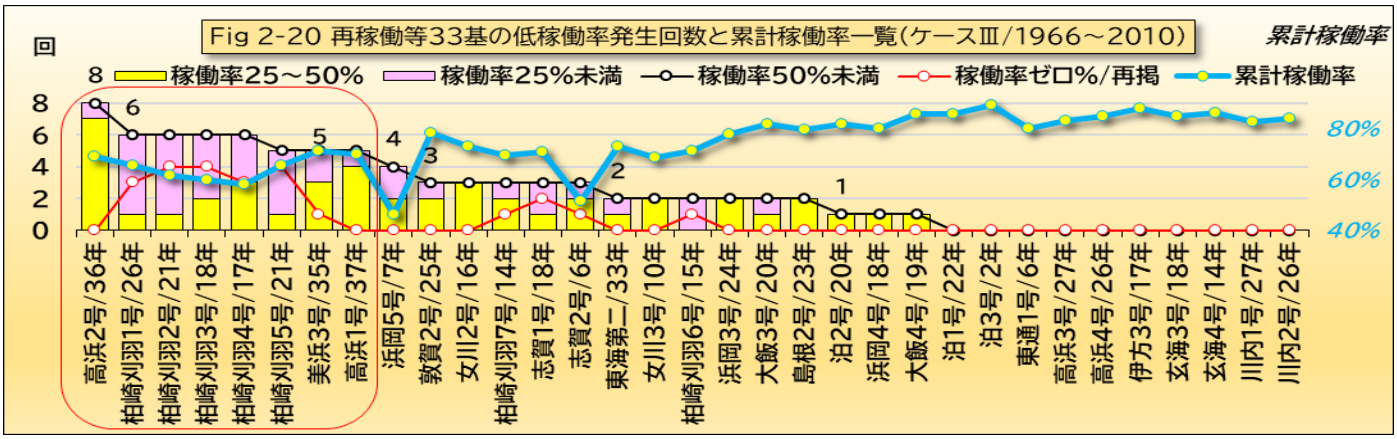
―稼働率 50%未満の発生回数 累計 81 回！ 8 基だけで 42 回を占める！！―

再稼働等 33 基の原発群の稼働率 50%未満の発生回数は累計 81 回(25～50%未満 45 回/25%未満 36 回/ゼロ% 再掲 24 回)。そのうち、**高浜 1･2 号/柏崎刈羽原発 1 号～5 号/美浜 3 号の 8 基**だけで 42 回を占める。





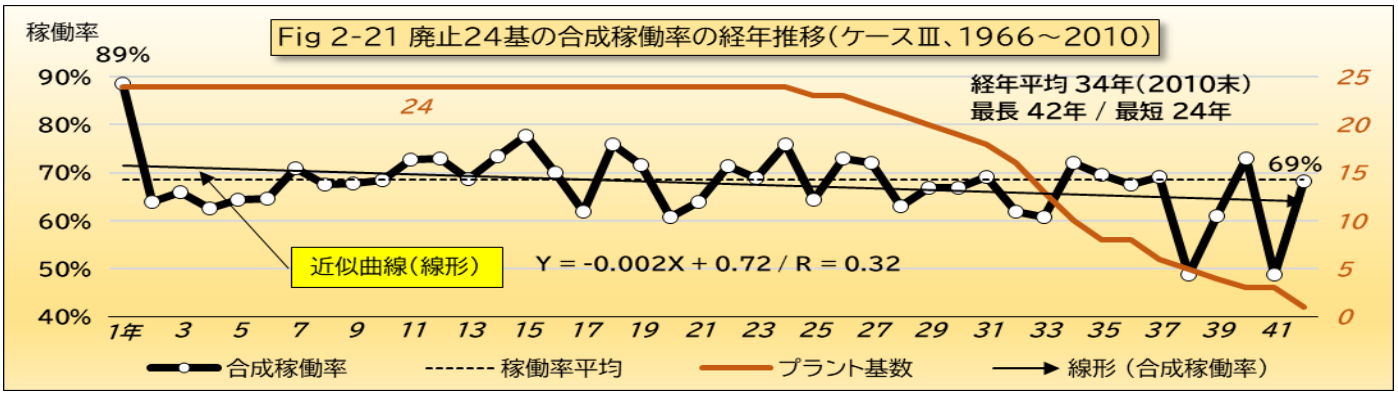


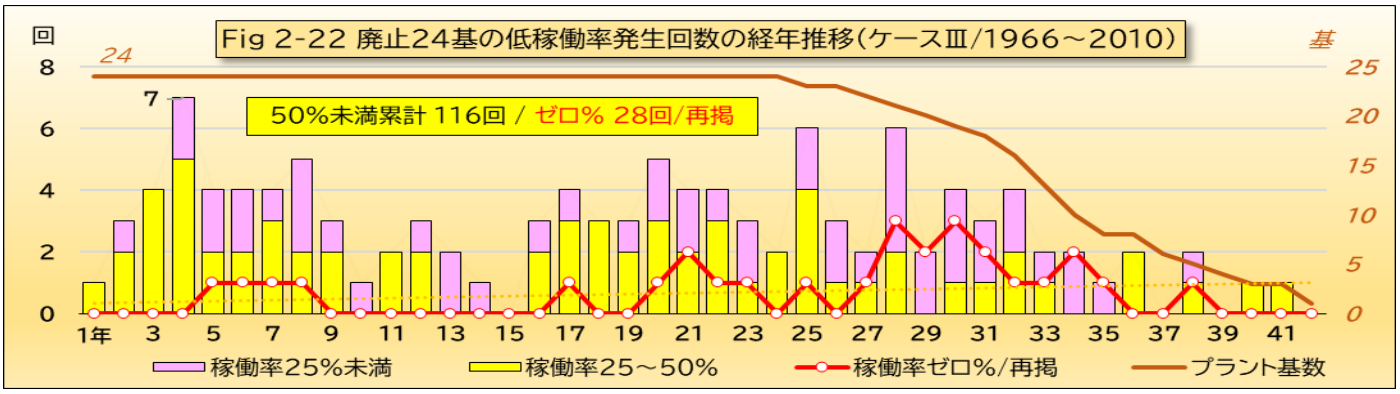


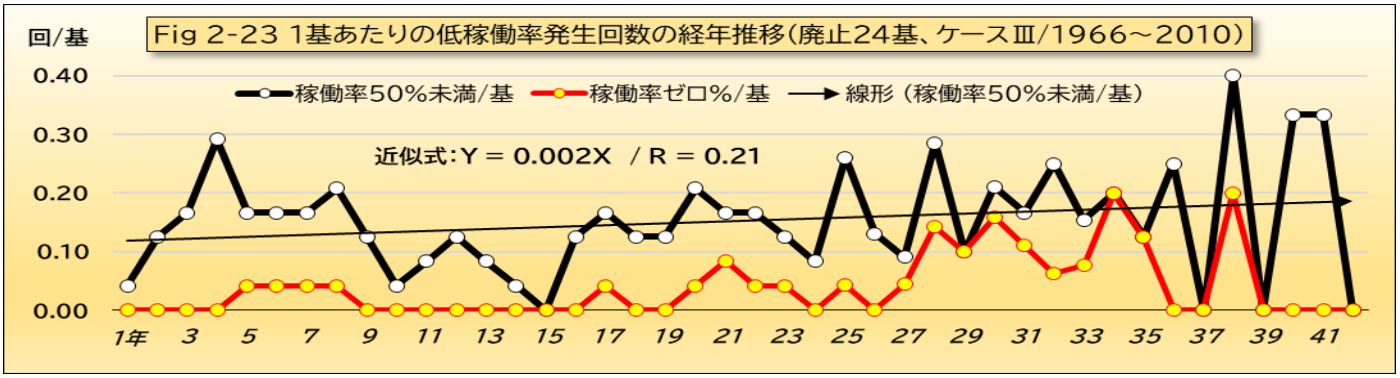
2-5 廃止 24 基の稼働率と低稼働率発生回数の経年推移

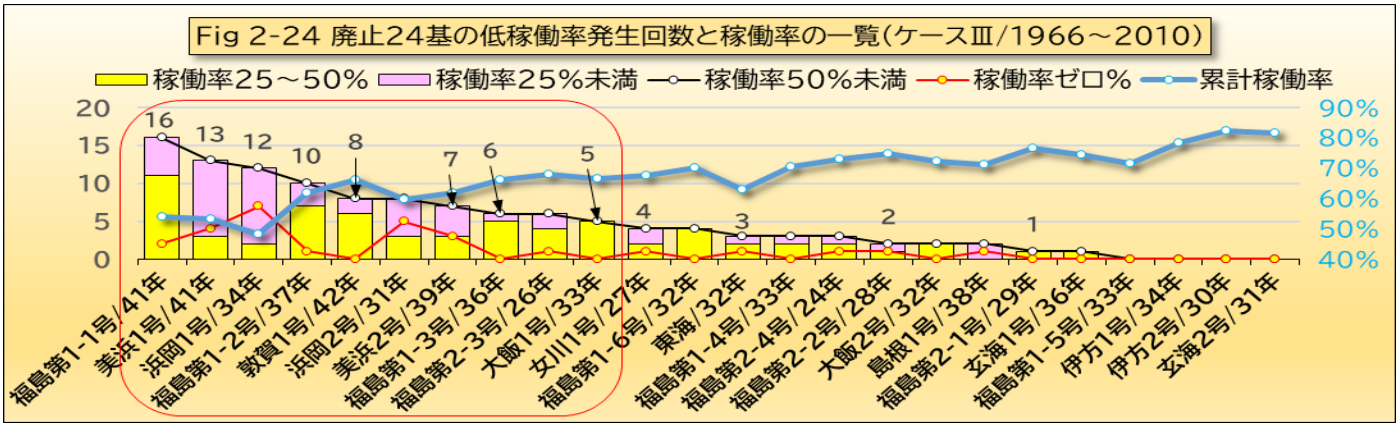
―稼働率 50%未満の発生回数 累計 116 回！ 10 基だけで 91 回を占める！！―

廃止 24 基の原発群の稼働率 50%未満の発生回数は累計 116 回(25～50%未満 66 回/25%未満 50 回/ゼロ% 再掲 28 回)。そのうち、**福島第 1-1 号～第 1-3 号/ 福島第 2-3 号/ 美浜 1･2 号/ 敦賀 1 号/ 浜岡 1･2 号/大飯 1 号**の 10 基だけで 91 回を占める。









2-7 本章のまとめ

再稼働・審査終了・審査中・未審査 4 原発群と、これらを合成した 33 基、廃止 24 基、全 57 基の経年全期に渡る稼働率平均(累計)＆稼働率減少割合、低稼働率発生回数＆1 基 1 年(1 基年)あたりの低稼働率発生回数を一覧表にすると下表ようになる。未申請 8 基が群を抜いて稼働実績の悪い原発群なのは明らかである。

原発群毎の稼働率＆低稼働率発生回数一覧（ケースⅢ/1966～2010年度、低稼働率は50%未満・ゼロ%）

原発群	プラント基数	経年平均	プラント基数基年	稼働率平均	稼働率減少割合	低稼働率発生回数		稼働率50%未満発生回数	稼働率50%未満発生回数
						50%未満	ゼロ%		
再稼働	10 基	23年 / 14～35年	229	82%	▲0.6 %/年	8	1	0.03 回/基年	0.004 回/基年
審査終了	7 基	25年 / 14～37年	174	72%	0.3 %/年 ?	25	2	0.14 回/基年	0.011 回/基年
審査中	8 基	16年 / 2～25年	123	78%	▲0.5 %/年	9	1	0.07 回/基年	0.008 回/基年
未審査	8 基	17年 / 7～26年	138	62%	▲2.7 %/年	38	20	0.28 回/基年	0.140 回/基年
再稼働等	33 基	21年 / 2～37年	664	75%	▲0.1 %/年	81	24	0.12 回/基年	0.04 回/基年
廃止	24 基	34年 / 24～42年	799	69%	▲0.2 %/年	116	28	0.15 回/基年	0.04 回/基年
全プラント	57 基	26年 / 2～42年	1,463	72%	▲0.3 %/年	197	52	0.13 回/基年	0.04 回/基年

Fig 2-25 は再稼働/審査終了/審査中/未申請の 4 つの原発群の稼働率の経年推移を一覧グラフ。未申請 8 基の「稼働率経年低下の傾き」が群を抜いて高い。再稼働 10 基の再稼働後の傾きも同様に高い。

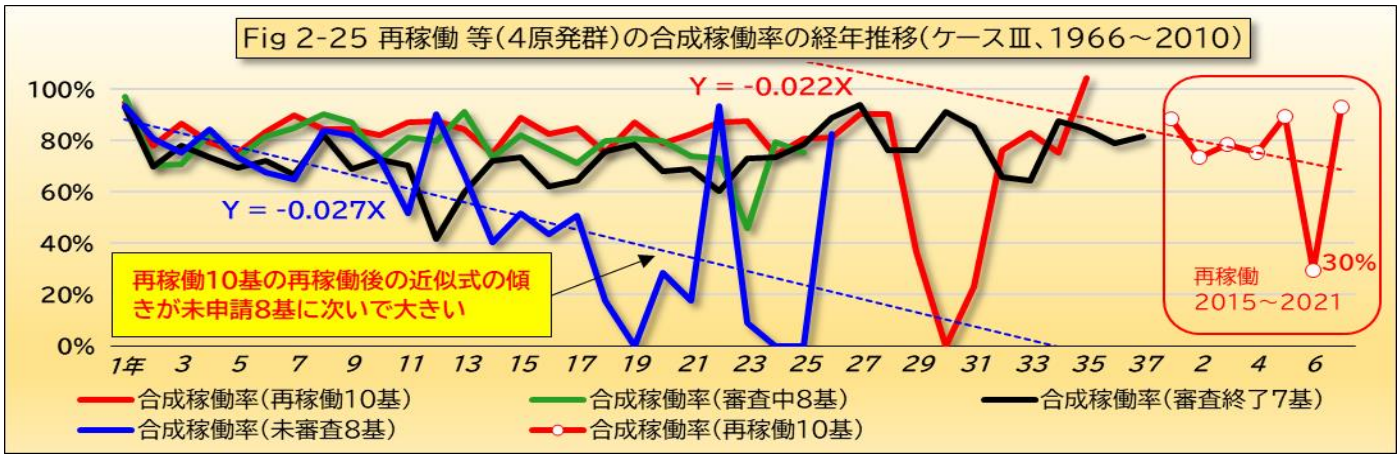


Fig 2-26 は再稼働 33 基のプラント別の「低稼働率発生回数と累積稼働率」を示すグラフ。再稼働・審査終了・審査中・未審査の順に並べている。プラント名には 2010 年度時点の経年を添えている。

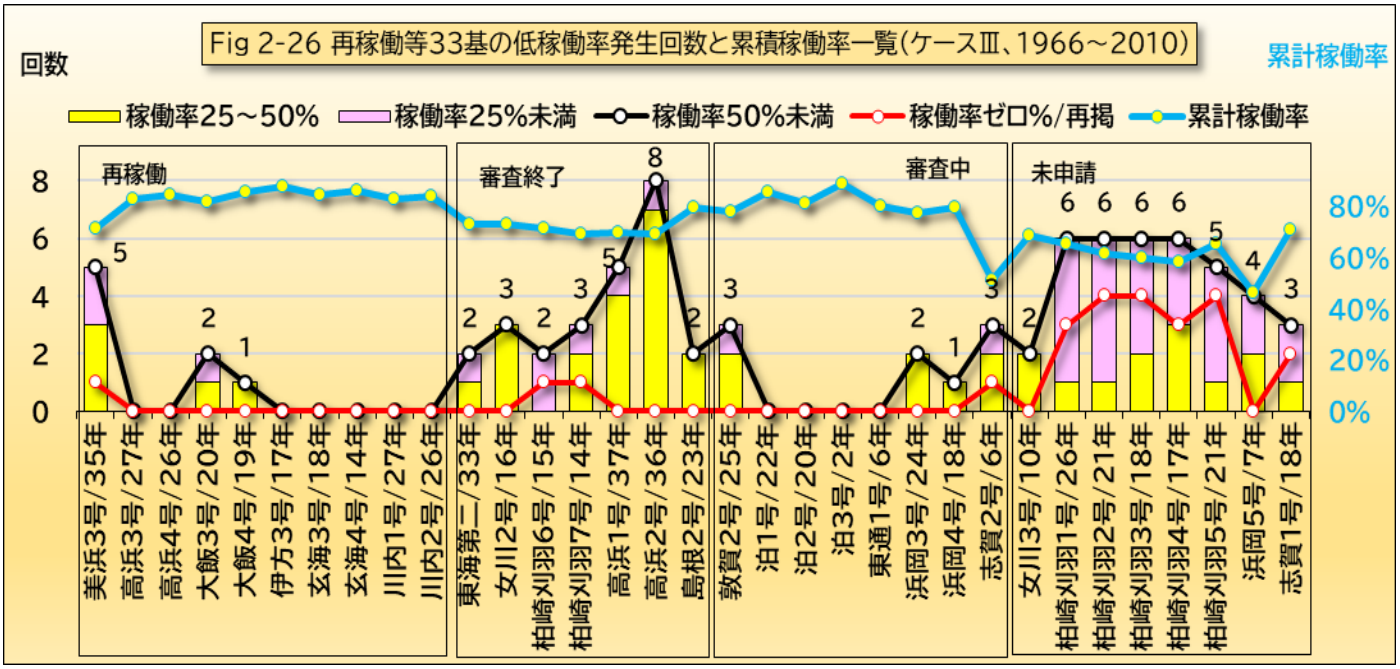
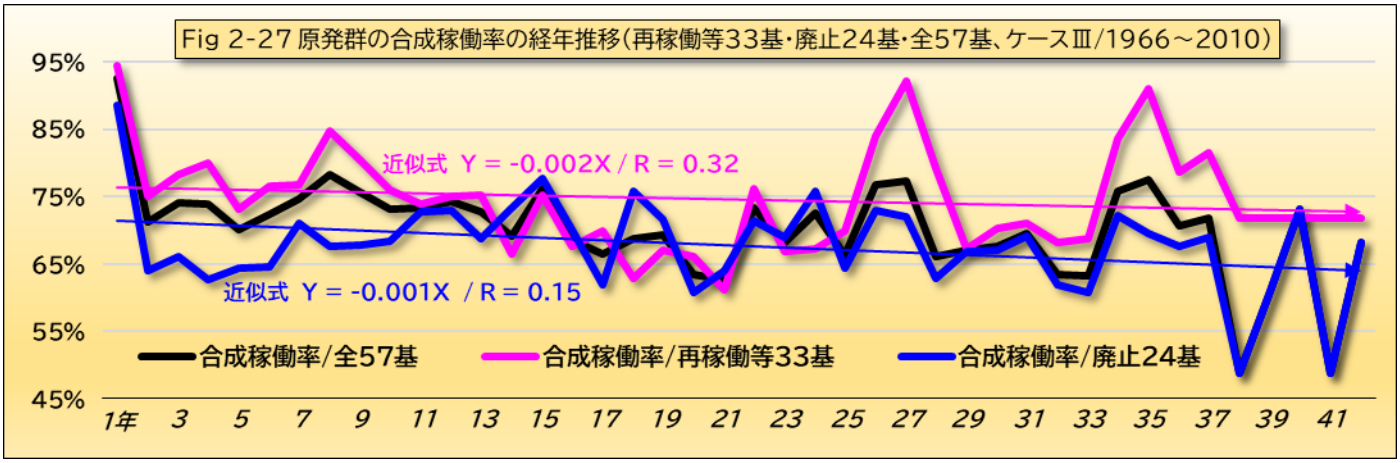


Fig 2-27 は再稼働等 33 基と廃止 24 基の原発群の稼働率の経年低下を比較したグラフである。



表やグラフのデータから読み取れることを列挙すると次のように要約できる。

・再稼働 10 基が最も稼働成績が良く、未申請 8 基は群を抜いて成績が悪い。しかし再稼働後は未申請 8 基と大差のない運転成績となる(稼働率減割合が▲0.6%/年⇒▲2.2%/年と大幅に落ち込む)。

・審査終了 7 基・審査中 8 基は、その中間に位置する運転成績である。

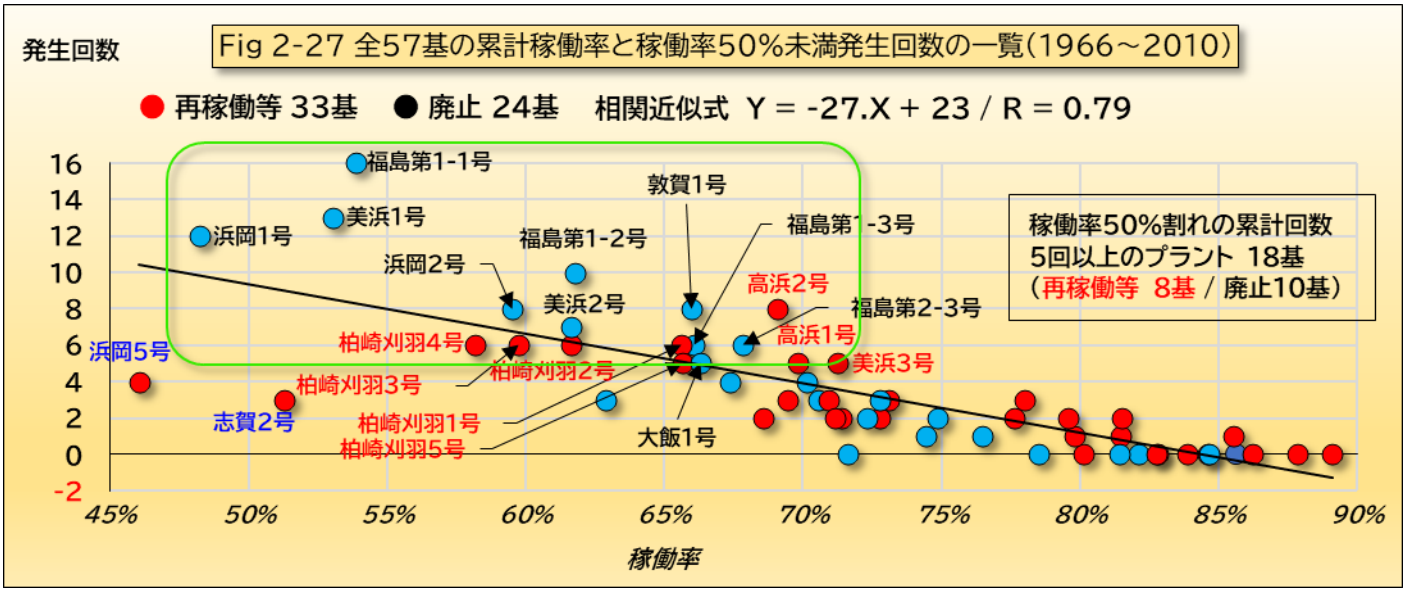
・再稼働等 33 基の中では、高浜 1・2 号/美浜 3 号/柏崎刈羽 1～5 号の 8 基が稼働率 50%割れ回数 5 回以上。

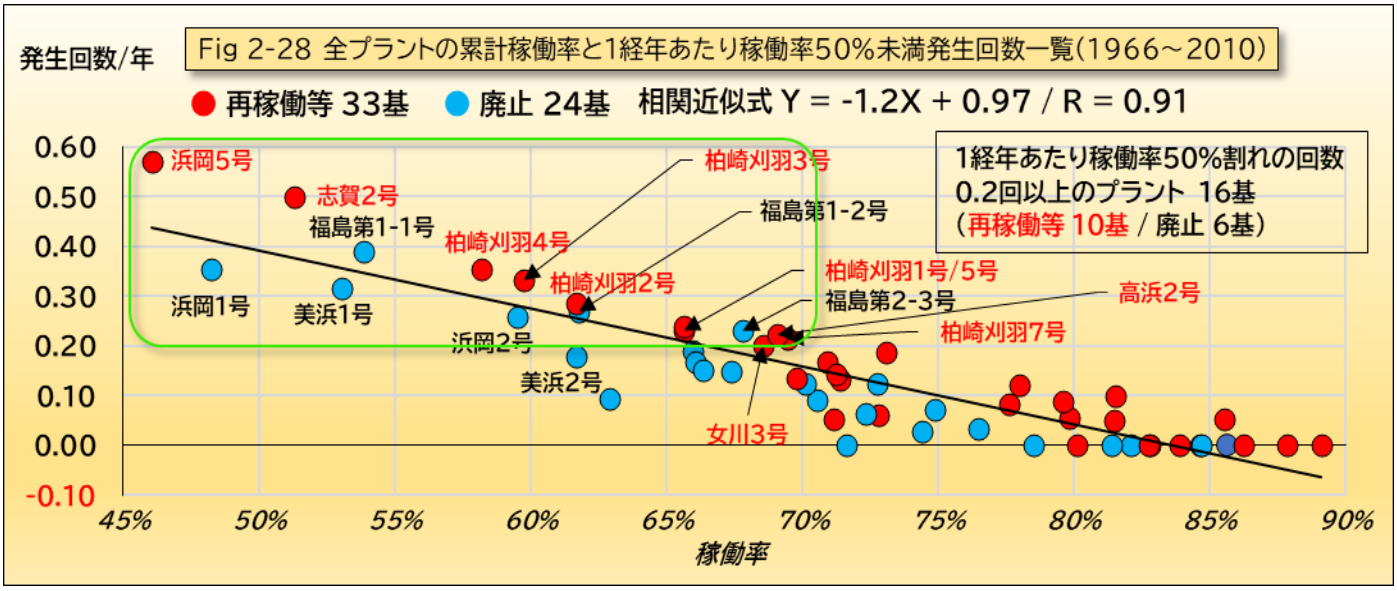
・浜岡 5 号/志賀 2 号は 5 回未満だが、1 経年あたり回数に換算すると群を抜いて高い。

・廃止 24 基の中では、福島第 1-1 号・1-2 号・1-3 号/福島第 2-3 号/美浜 1・2 号/敦賀 1 号/浜岡 1・2 号/大飯 1 号の 10 基が稼働率 50%割れ回数 5 回以上。

・廃止 24 基は、再稼働等 33 基より稼働率平均で 6%程度劣るが、経年低下の遅速や変動幅を考慮すると、ほぼ同等の運転成績と見てよい。

下の Fig 2-27 は全 57 基の稼働率と稼働率 50%未満発生回数を示すプラント散布図。次ページの Fig 2-28 は稼働率 50%未満発生回数を 1 経年あたりに換算した散布図。発生回数 5 回の 18 基、1 経年あたり 0.20 回以上の 16 基を緑枠で囲っている。





両グラフの中には、過酷事故を起こした福島第 1-1 号～第 1-3 号が両方に名を連ねている。3 基とも稼働率が低く、稼働率 50%割れの回数が多い。停止中に水素爆発を起こした福島第 1-4 号は入っていないが、発生回数は 3 回。復水配管破損で 11 名の死傷者をだした美浜 3 号は Fig2-27 に名を連ねている。

福島事故は想定外の津波で発生したと見られているが、実際のところはよく分からない。それが決定的な原因だとしても、重大事故の背後には無数の軽微な事故・トラブルがあり、設備が相当程度劣化している予兆があったのではないかと考えて対処するのが設備メンテの基本姿勢でなければならない(注 4)。その予兆が「稼働率低下や稼働率 50%割れの増加である」と考えている。

(注 4)筆者ら「脱・原発電力労働者九州連絡会議(九州電力OB)」メンバーは、在職中にはそれぞれの職種に応じた危険予知訓練で「1 件の重大事故の裏には 29 件の軽微な事故と 300 件の怪我に至らない事故がある(ハインリッヒの法則)」と繰り返し教え込まれてきた。件数は別にして、電源の故障・事故にも同様の論理は成り立つと考える

3 原発トラブルと原子炉停止

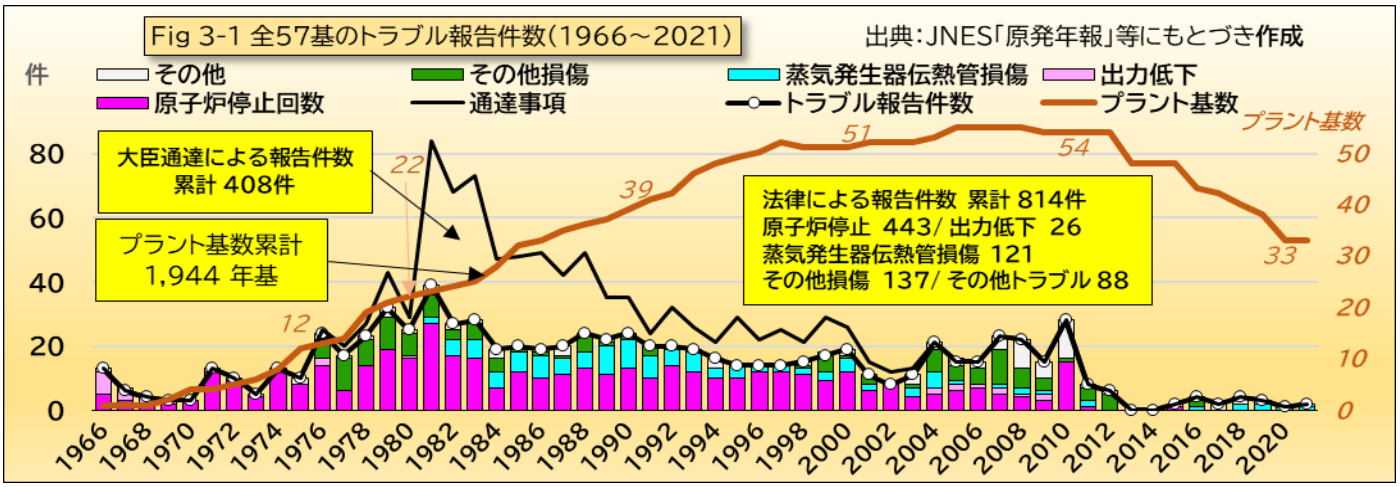
3-1 原発トラブルと原子炉停止の概要

―原子炉停止回数 443 回、トラブル報告件数 1222 件(1966～2021 年度までの累計―

原子力安全基盤機構(JNES)「原子力施設運転管理年報(原発年報と略記)」と原子力規制委員会 HP 記載の原発トラブルの年度推移を「原発トラブル情報」と照合しながらチェックすると、1966～2021 年度までの 56 年間の原子炉停止回数は 443 回(自動 177 回/手動 266 回)、トラブル報告件数は 814 件あることが分かる(Fig3-1)。

震災以降、原子炉停止回数は極端に減ったので、震災のあった 2010 年度まででカウントすれば、原子炉停止回数 441 回。プラント 1 基年あたりに換算すれば 0.30 回/基年(廃止 24 基 0.4/ 再稼働等 33 基 0.2)となる。

この件数は、原子炉等規制法によって原子力事業者に報告義務が課せられたトラブルのみをカウントしたもので、大臣通達による報告件数は入っていない。これを加算するとトラブル件数は 1,222 件。グラフの黒折線とマーク付黒折線の間の件数が加算部分である。原発年報記載の停止回数は、東日本大震災による複数基の自動停止 12 回を一括して 1 回とカウントするなど、少し不正確と思えるところがあるので、それを修正した件数である。



グラフを一見して、全報告件数に占める原子炉停止回数の比率が高いことが見て取れる。法律による報告件数だけだと 50%以上にもなる。通達分を含めても 36%程度にもなる。外野席からではよく分からないことではあるが、輸送部門での現場経験の長い筆者からみてこの比率は余りに低いという印象である。

電源停止はときに供給支障を伴う重大事故である。計算上、このような重大事故が毎年、1 基あたり 0.3 回(廃止 24 基 0.4 回/再稼働 24 基 0.2 回)も起こっている。3 基に 1 基が毎年停止する勘定になる。このような事態が、例えば火力で起こるなら、日本の電力供給は幾たびもブラックアウトの惨事に遭遇し、壊滅状態になるだろう。

労働災害を論じたハインリッツの法則ではないが「1 件の重大事故の背後には数 10 件の軽微な事故と数百件の事故に至らないトラブル」があるはずだ。これを考慮すると、法律で報告が義務づけられたトラブルは極めて限定的で、氷山の一角に過ぎないものであると理解すべきなのだ。それを補う観点から通達による報告義務は原発の劣化兆候を見る上で必要な措置であった。

通達による報告義務が課せられたのは 1976～2002 年度上期までで、翌 2003 年度からは廃止された。外野席からでは分からない、劣化の兆候を示すかも知れない貴重なトラブル情報を「報告しなくてよい」と決めてしまった。法令(省令)改正で報告を一本化し報告内容を明確にしたので通達報告は廃止したと説明されているが、その実態は原子力事業者の要望を聞き入れて、報告義務を一層緩和したというべきだろう。

このような、規制庁の原子力事業者に対する甘い姿勢こそが、原発データの改竄・隠蔽の温床の一つになってきた。この姿勢は現在の原子力規制委員会にも脈々と引き継がれているだろう。それは、法定検査の間隔を 13 カ月未満から最大 24 カ月未満まで延長できるように、原子力等規制法が改悪(2020 年 4 月)されたことに現れている。

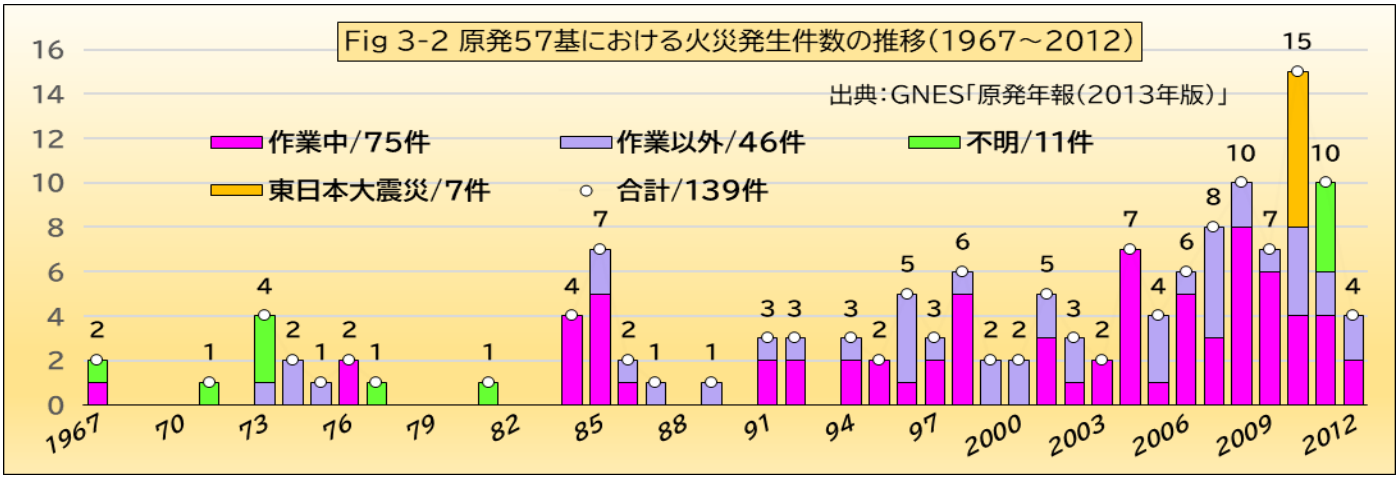
通達によるトラブル報告を含めると、最も多いのが 1981 年度の 84 件。当時のプラント基数が 20 基程度だから、少なくとも 1 基あたり 4 件のトラブルが発生していることになる。その年度以降トラブル報告件数は激減し、1990 年代～2000 年代にかけて 20～30 件で推移してきた。報告件数は激減したが、トラブルそのものが激減した訳ではないと考えるのが正しい見方だろう。

通達が廃止された 2003 年度以降、これまで激減していたトラブル報告件数が寧ろ右肩上がりに漸増している。本稿・前編で紹介した 2000 年 7 月の東京電力HDによる福島第一・福島第二・柏崎刈羽のデータ改竄・隠蔽や、2004 年 8 月に起こった美浜 3 号の死亡事故も、トラブル報告数が激減した挙げ句に発生したものなのだ。

原子炉停止のほかに「出力低下」も 26 件報告されているが、これは 1982～2002 年度までの 20 年間は報告義務から外されていたための件数に過ぎない。「その他トラブル」は、人身事故・放射線被曝・放射性物質漏洩・ボイラー設備・その他だが、最も多いのは人身事故・放射性物質漏洩で、前者 13 件、後者 14 件と報告されている。
その他の中に火災も相当数あると思われるが詳細は分からない。

上記報告件数とは別に GNES が独自に調査した火災件数が、「原発年報（2013 年版）」に掲載されている。それによると、約 45 年の累計件数は 140 件近くを数える。プラント名は公表されていないので詳細は分からないが、例年、数件～10 数件の火災が常態化しているようである。

なお、原発設備に重要な影響を与える火災は、原子力等規制法で報告義務が課せられているので、この 139 件の何割かは、「その他トラブル」の「その他」で計上されていると思われる。



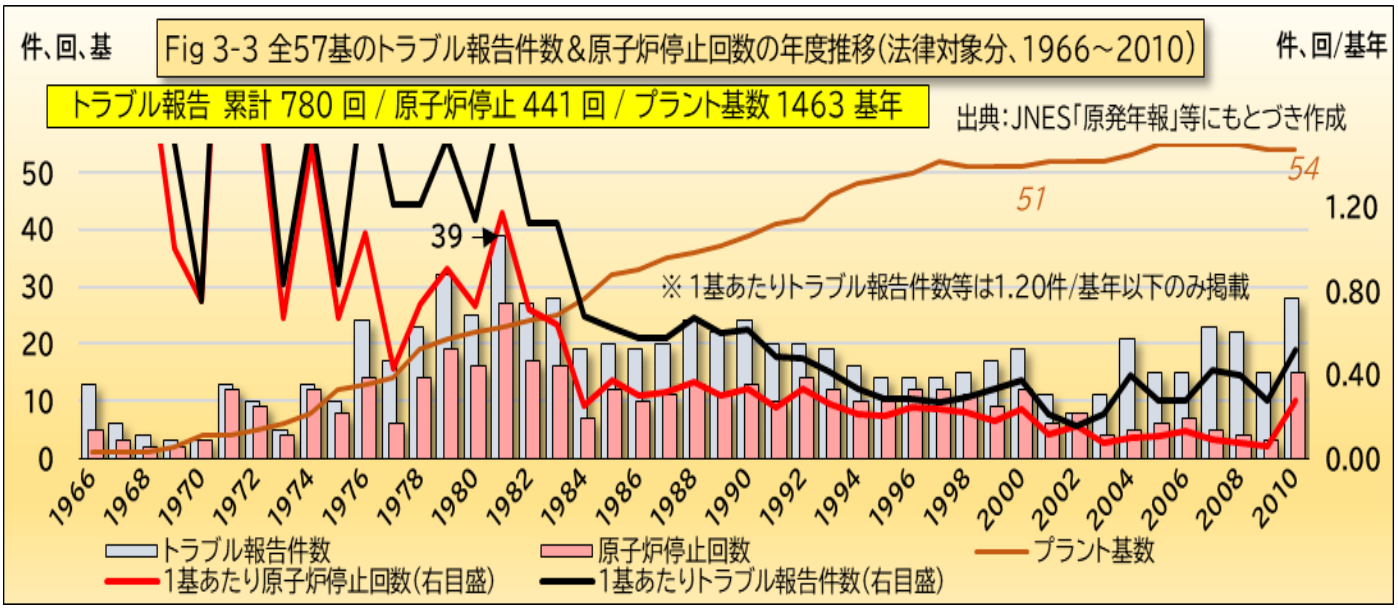
何かと原発事業者との癒着が取り沙汰されてきた GNES は 2014 年 3 月に解散し、原子力規制委員会に統合された。GNES が担ってきた役割・業務は、原子力規制委員会に引き継がれる形になった。

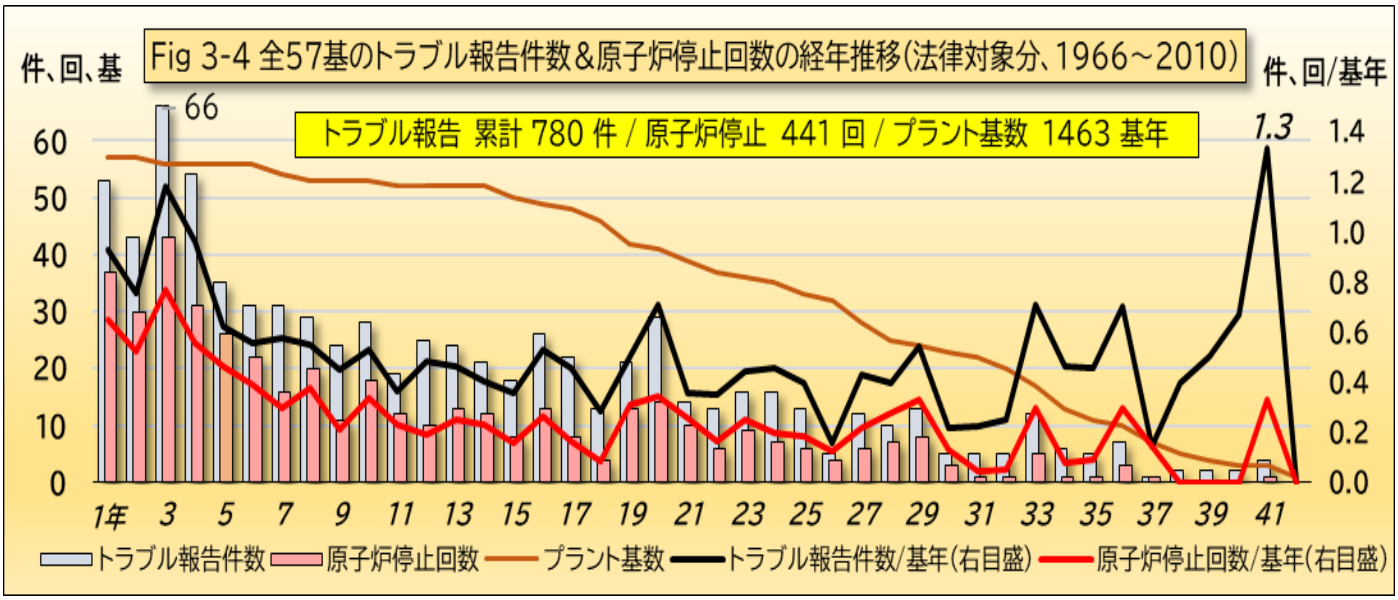
それまでは、原子炉停止などの「トラブル情報」は不十分ながらもプラント名も含めて公表されてきた。しかし、原子力規制委員会になってから「トラブル情報」自体が公表されていないし、原子炉停止事故を起こしたプラントも公表されていない。福島事故以来、原子炉停止があったのは 2011 年度と 2015 年度の 2 回だけだが、2015 年度のプラント名は公表されていない。これは問題だろう。件数だけでプラント名を公表しない報告書は意味がない。

3-2 原発トラブル＆原子炉停止と稼働率＆低稼働率発生回数との関係性

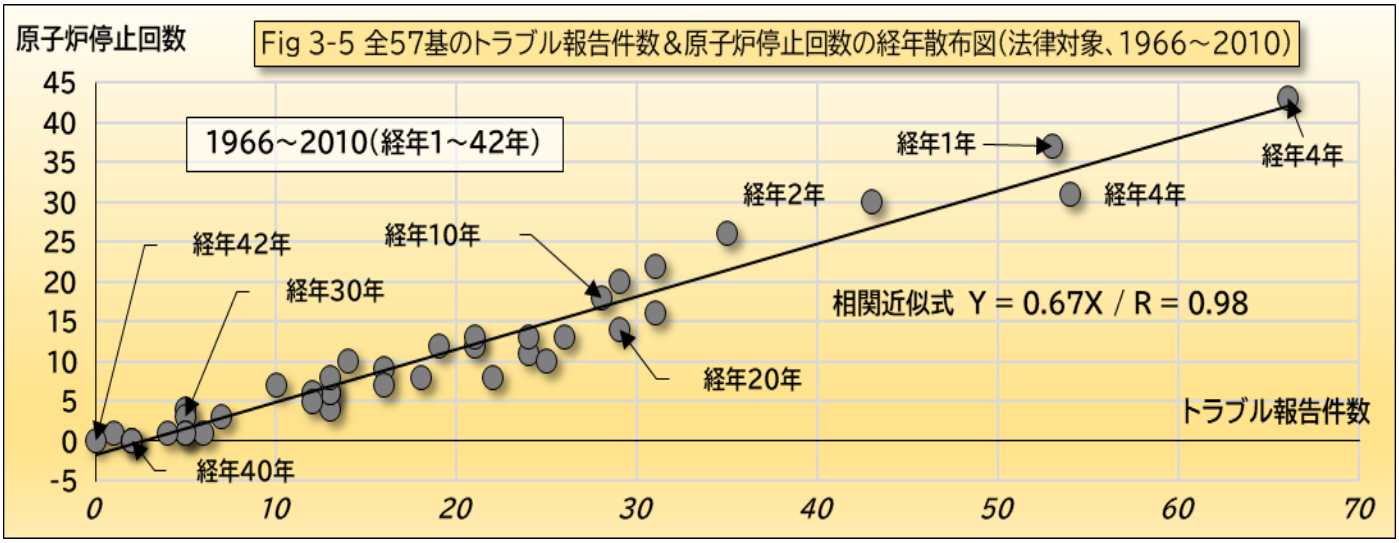
Fig 3-1 のうち、プラント名が分かっている 1966～2010 年度までの 45 年間の「トラブル報告件数＆原子炉停止回数」と 1 基あたり「トラブル報告件数＆原子炉停止回数」の年度推移を示したのが Fig 3-3。それを経年推移に変換したのが Fig 3-4 である。運開前の試験運転時（運開前年度分）に発生した原子炉停止は、経年 1 年目に発生したと看做してカウントしている。

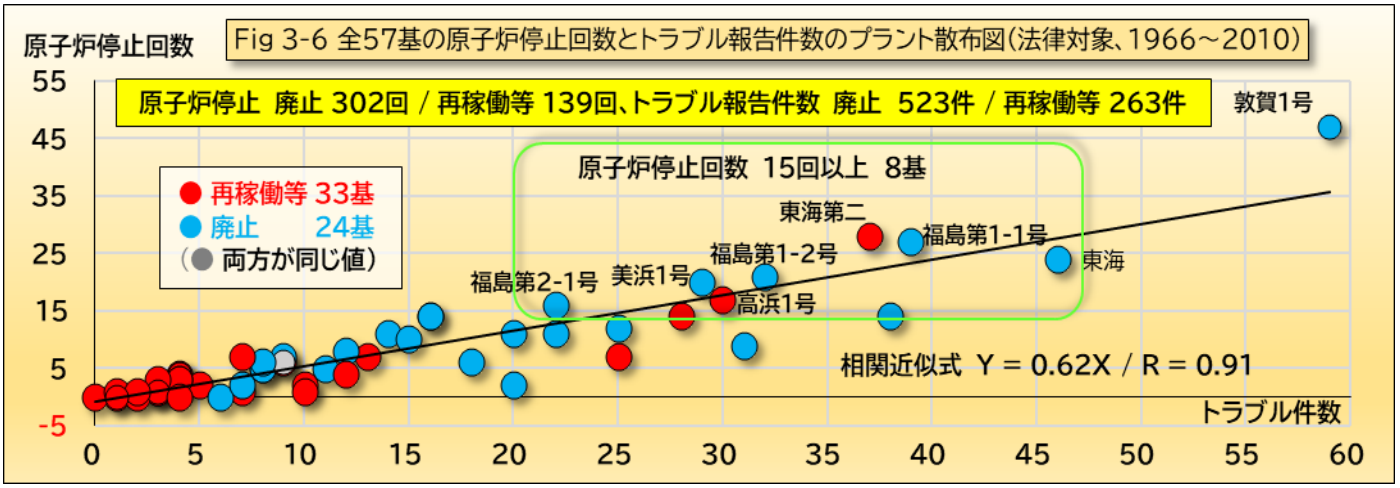
トラブル報告件数が必ずしもトラブル件数を表す訳ではない。報告義務のないトラブルや隠蔽されたトラブルなどの氷山の一角に過ぎないけれども、両グラフは**「トラブルが増えれば原子炉停止回数も増える」**という至極単純な事実を示している。年度推移だけで見ると 1990 年代後半以降のトラブル報告件数と原子炉停止の連動性（増減の一致）は判然としないが、経年推移をプロットすると両者の連動性は明確になる（Fig 3-4）。





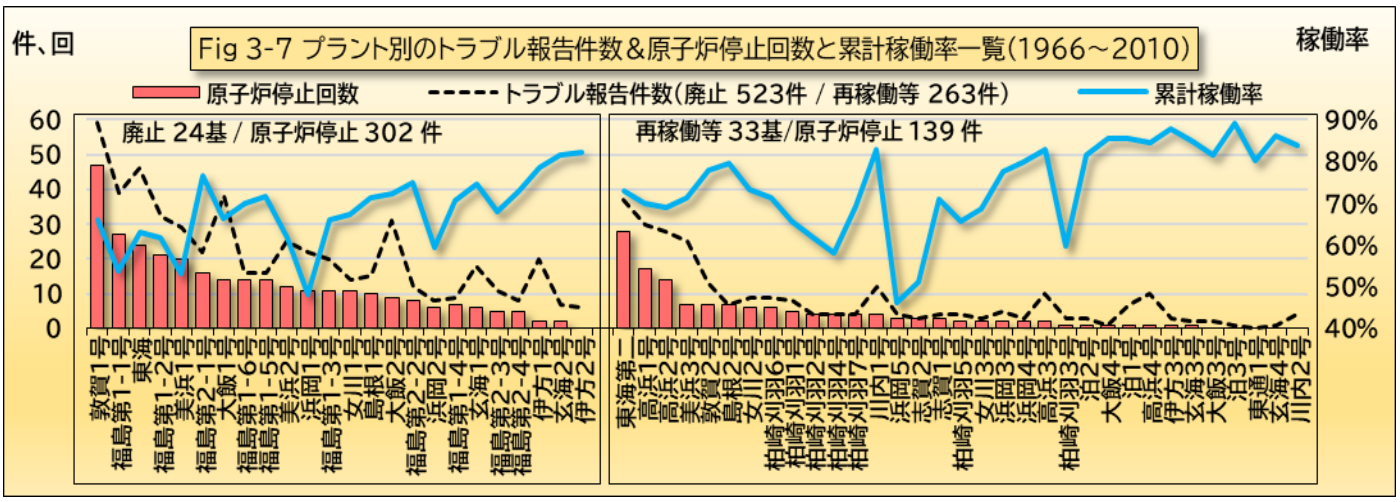
両者の散布図(Fig 3-5)で確認すると連動性はより鮮明になる。トラブル報告件数と原子炉停止回数には極めて強い相関関係がある(Fig 3-5 経年散布図/次ページの Fig 3-6 プラント散布図)。

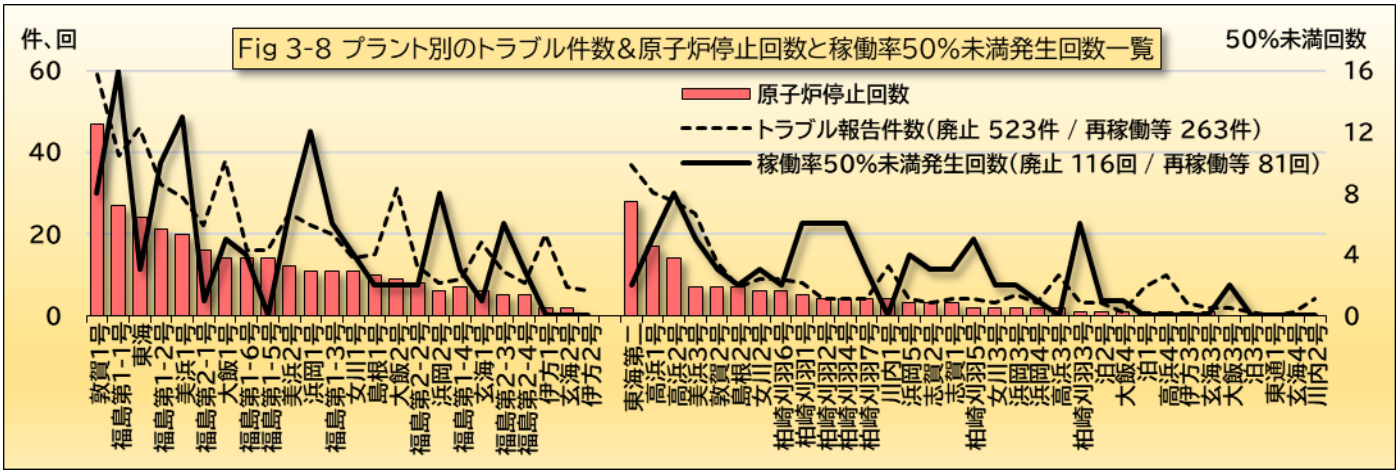




全 57 基の原子炉停止回数は累計 441 回(1966～2010 年度、経年平均 26 年)だが、廃止 24 基 302 回 / 再稼働等 33 基 139 回と廃止分が 1.8 倍程多い(1 基年あたり換算値、注 5)。両原発群の運転成績にそれ程の大差はないが、際立って異なるのが原子炉停止の回数である。

停止回数が最も多いのは敦賀 1 号(廃止)で 47 回に及ぶ。同原発の 2010 年当時の経年は 42 年だから毎年複数回の原子炉停止を起こしていることになる。運開初期の 1971 年には 8 回も停止している。
次いで、**東海第二(適合審査終了)28 回/福島第 1-1 号 27 回/東海 24 回/福島第 1-2 号 21 回(3 基とも廃止)/美浜 1 号 20 回(再稼働)と続く**(Fig 3-7/3-8)。過酷事故を起こした福島第 1-2 号はここにも名を連ねている。





原子炉停止が頻発すれば、稼働率は低下すると考えられるが、今のところ「稼働率」と「原子炉停止」の間に強い相関関係が成立するというデータは見いだせない（Fig 3-7/3-8、注 6）。

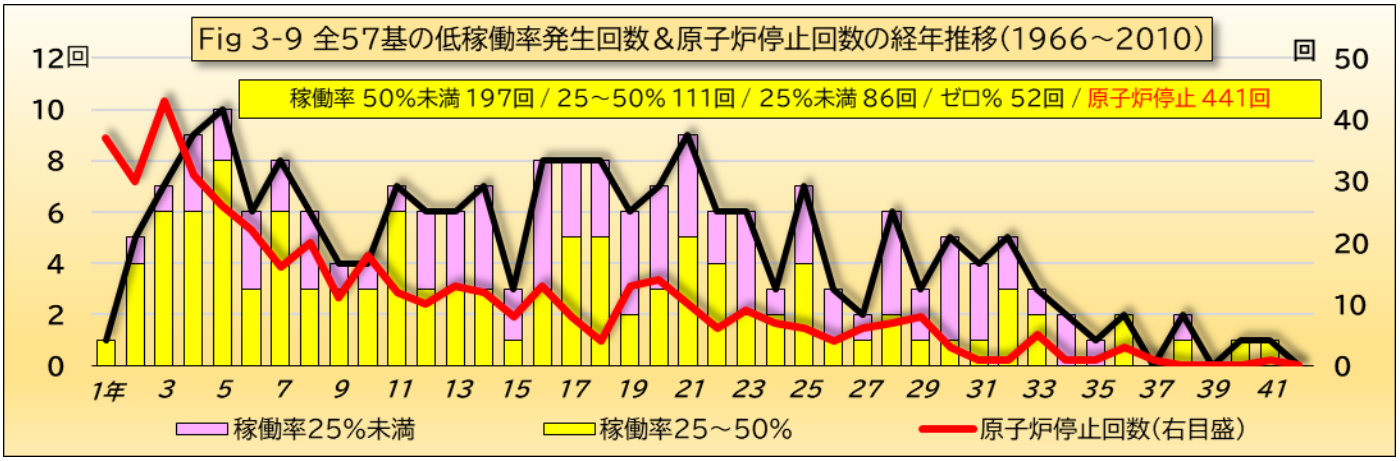
原子炉停止に至る背後にはトラブル多発がある。原発が連系された基幹送電線の故障でも原子炉停止事故は起こり得るし、そのような事例も数件ある。しかし殆どの原子炉停止事故は原発トラブルに起因している。

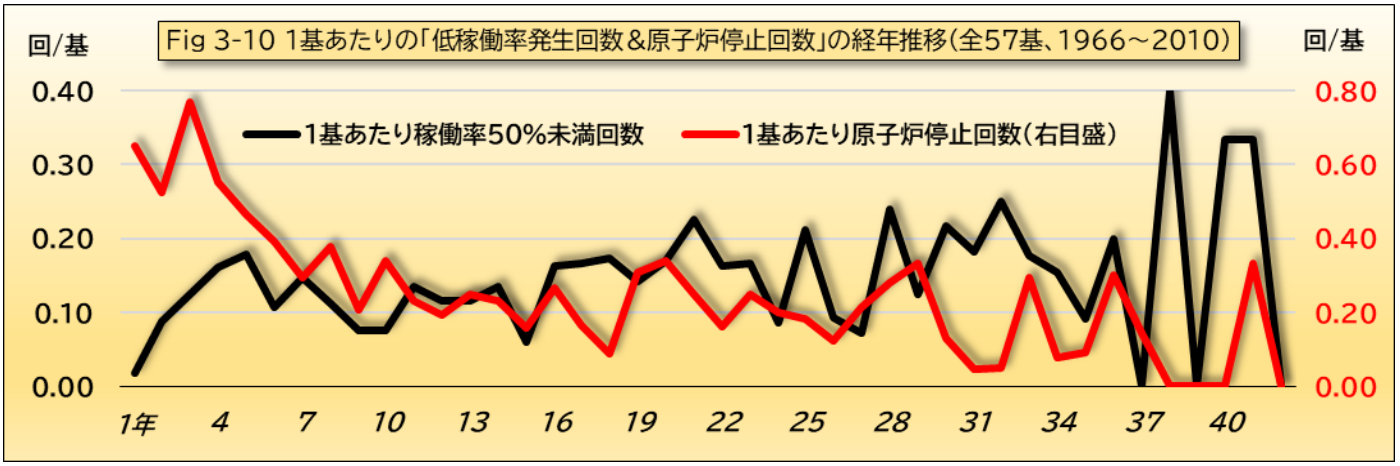
原子炉停止に至らなくてもトラブル多発は稼働率低下を招く。原子炉停止が稼働率低下に直結するのは明らかなのに、実際のデータはそのようになっていない。不可解である。

この件に関して本稿・前編で「原子炉が頻繁に停止しないように地震動に対する感度を下げているのではないかという推測を喚起させる」と記した。その推測は更に強くなっているが、それを断定できるデータは今のところない。

（注 5）原子炉停止回数累計では廃止分 24 基が再稼働等 33 基より 2.2 倍程大きいが、基数累計（基年＝平均経年×基数）も廃止分が 1.2 倍程になるので、2.2/1.2＝1.8 倍程度になる。つまり 1 基年あたりに換算すると 1.8 倍になるということ。

（注 6）Fig 3-7 は「原子炉停止回数と稼働率（累計）をプラント別にプロットしたグラフ。「原子炉停止回数」大小と「稼働率」高低の連動性は判然としない。Fig 3-8 も同様に「原子炉停止回数と稼働率 50%未満回数」をプラント別にプロットしたグラフ。両者の連動性は判然としない。Fig3-9 は「原子炉停止回数と低稼働率発生回数（50%未満/25～50%/25%未満」を経年別にプロットしたグラフ。両者の相関性も判然としない。Fig3-10 も同様に 1 基あたりの「原子炉停止回数と低稼働率発生回数」を経年別にプロットしたグラフ。両者の相関性も判然としない。





4 まとめ

本稿では、「原発は安定電源と言えるのか」という一点に絞って、稼働率 50%未達発生回数や原子炉停止回数、トラブル報告件数の経年推移やプラント別稼働実績など、幾つかのデータを紹介してきた。

これらのデータを分類・整理して一覧表にしたものを、次ページの表 2 に示している。全 57 基を廃止 24 基と再稼働等 33 基に分け、それぞれを原発事業者別に記載している。事業者名は記していないが日本原電・北海道電力・・・・九州電力の順に並べた。一応、筆者の評点を減点式で記載した。プラント別の「成績一覧表」と言ってもいいだろう。

評点の主指標として、❶累計稼働率 60%未達、❷50%未満稼働率発生 5 回以上、❸ゼロ%稼働率発生(再掲)3 回以上、❹原子炉停止 5 回以上、❺トラブル報告 10 件以上を評点「－1 点」として赤字で記載。副指標として経年 1 年あたり、①50%未満稼働率発生 0.20 回/年以上、②ゼロ%稼働率発生(再掲)0.10 回/年以上、③原子炉停止 0.5 回/年以上、④トラブル報告 0.5 件/年以上を評点「－1 点」として赤字で記載した。

また再稼働等 33 基には運転差し止め判決・命令のあった 8 基を●で表示、核燃料移動禁止命令(実質は運転禁止命令)のあった 7 基を○で表示した。運転差し止めは評点には入れていない。

合計評点が「－4 点以上」の 22 基(廃止 12 基/再稼働等 10 基)については、「運転成績が極めて悪い原発群」として稼働率の経年推移をグラフにした(Fig 4-1～Fig 4-9)。下の表 1 が 22 基のプラントである。NO1～12 が廃止 12 基で、NO13～22 が再稼働等 10 基である。

プラント別の論評は割愛した。これらの原発が「安定電源」とほど遠い電源であるかを、ざっと確認して頂ければよい。

表 1 稼働実績ランキング(累計稼働率/低稼働率発生回数/原子炉停止回数/トラブル報告件数、廃止12基/再稼働等10基、1966～2010)

NO	プラント	出力 万KW	経年 2010	運開年月	廃止年月 審査状況	累計 稼働率	低稼働率発生回数		1経年あたり 低稼働率発生回数		原子炉 停止回数	トラブル 報告件数	原子炉 停止回数 回/年	トラブル 報告件数 件/年	評点
							50%未満	ゼロ%	50%未満	ゼロ%					
1	東海	17	32	1966/07	1998/03	63%	3	1	0.09	0.03	24	46	0.75	1.44	-4
2	敦賀1号	36	42	1970/03	2015/04	66%	8	0	0.19	0.00	47	59	1.12	1.40	-5
3	福島第1-1号	46	41	1971/03	2012/04	54%	16	2	0.39	0.05	27	39	0.66	0.95	-7
4	福島第1-2号	78	37	1974/07	2012/04	62%	10	1	0.27	0.03	21	32	0.57	0.86	-6
5	福島第1-3号	78	36	1976/03	2012/04	66%	6	0	0.17	0.00	11	20	0.31	0.56	-4
6	福島第2-1号	110	29	1982/04	2019/09	76%	1	0	0.03	0.00	16	22	0.55	0.76	-4
7	福島第2-3号	110	26	1985/06	2019/09	68%	6	1	0.23	0.04	5	11	0.19	0.42	-4
8	浜岡1号	54	34	1976/03	2009/01	48%	12	7	0.35	0.21	11	22	0.32	0.65	-8
9	浜岡2号	84	31	1978/11	2009/01	60%	8	5	0.26	0.16	6	8	0.19	0.26	-6
10	美浜1号	34	41	1970/11	2015/04	53%	13	4	0.32	0.10	20	29	0.49	0.71	-8
11	美浜2号	50	39	1972/07	2015/04	62%	7	3	0.18	0.08	12	25	0.31	0.64	-5
12	大飯1号	118	33	1979/03	2018/03	66%	5	0	0.15	0.00	14	38	0.42	1.15	-4
13	東海第二	110	33	1978/11	審査終了	73%	2	0	0.06	0.00	28	37	0.85	1.12	-4
14	柏崎刈羽1号	110	26	1985/09	未申請	66%	6	3	0.23	0.12	5	8	0.19	0.31	-4
15	柏崎刈羽2号	110	21	1990/09	未申請	62%	6	4	0.29	0.19	4	4	0.19	0.19	-4
16	柏崎刈羽3号	110	18	1993/08	未申請	60%	6	4	0.33	0.22	1	3	0.06	0.17	-5
17	柏崎刈羽4号	110	17	1994/08	未申請	58%	6	3	0.35	0.18	4	4	0.24	0.24	-5
18	柏崎刈羽5号	110	21	1990/04	未申請	66%	5	4	0.24	0.19	2	4	0.10	0.19	-4
19	志賀2号	121	6	2006/03	審査中	51%	3	1	0.50	0.17	3	3	0.50	0.50	-5
20	美浜3号	83	35	1976/12	再稼働	71%	5	1	0.14	0.03	7	25	0.20	0.71	-4
21	高浜1号	83	37	1974/11	審査終了	70%	5	0	0.14	0.00	17	30	0.46	0.81	-4
22	高浜2号	83	36	1975/11	審査終了	69%	8	0	0.22	0.00	14	28	0.39	0.78	-5

(注1) 累計稼働率60%未達、50%未満稼働率発生5回以上、ゼロ%稼働率発生(再掲)3回以上、原子炉停止回数5回以上、トラブル報告件数10回以上を赤字で記載
(注2)50%未満稼働率発生0.20回/年以上、ゼロ%稼働率発生(再掲)0.10回以上、原子炉停止回数0.5回/年以上、トラブル報告件数0.5回/年以上を赤字で記載
(注3)赤数字の数を総合評点(マイナス評点)とし、「-4以下」を掲載

表 2 全57基の稼働実績一覧（累計稼働率/低稼働率発生回数/原子炉停止回数/トラブル報告件数、1966～2010年度、廃止24基） ―その1―

NO	プラント	出力 万KW	経年 2010	運開年月	廃止年月	累計 稼働率	低稼働率発生回数		1経年あたり 低稼働率発生回数		原子炉 停止回数	トラブル 報告件数	原子炉 停止回数 回/年	トラブル 報告件数 件/年	評点	総合 評価
							50%未満	ゼロ%	50%未満	ゼロ%						
1	東海	17	32	1966/07	1998/03	63%	3	1	0.09	0.03	24	46	0.75	1.44	-4	×
2	敦賀1号	36	42	1970/03	2015/04	66%	8	0	0.19	0.00	47	59	1.12	1.40	-5	×
3	女川1号	52	27	1984/06	2018/12	67%	4	1	0.15	0.04	11	14	0.41	0.52	-3	△
4	福島第1-1号	46	41	1971/03	2012/04	54%	16	2	0.39	0.05	27	39	0.66	0.95	-7	×
5	福島第1-2号	78	37	1974/07	2012/04	62%	10	1	0.27	0.03	21	32	0.57	0.86	-6	×
6	福島第1-3号	78	36	1976/03	2012/04	66%	6	0	0.17	0.00	11	20	0.31	0.56	-4	×
7	福島第1-4号	78	33	1978/10	2012/04	71%	3	0	0.09	0.00	7	9	0.21	0.27	-1	△
8	福島第1-5号	78	33	1978/04	2014/01	72%	0	0	0.00	0.00	14	16	0.42	0.48	-2	△
9	福島第1-6号	110	32	1979/10	2014/01	70%	4	0	0.13	0.00	14	16	0.44	0.50	-2	△
10	福島第2-1号	110	29	1982/04	2019/09	76%	1	0	0.03	0.00	16	22	0.55	0.76	-4	×
11	福島第2-2号	110	28	1984/02	2019/09	75%	2	1	0.07	0.04	8	12	0.29	0.43	-2	△
12	福島第2-3号	110	26	1985/06	2019/09	68%	6	1	0.23	0.04	5	11	0.19	0.42	-4	×
13	福島第2-4号	110	24	1987/08	2019/09	73%	3	1	0.13	0.04	5	8	0.21	0.33	-1	△
14	浜岡1号	54	34	1976/03	2009/01	48%	12	7	0.35	0.21	11	22	0.32	0.65	-8	×
15	浜岡2号	84	31	1978/11	2009/01	60%	8	5	0.26	0.16	6	8	0.19	0.26	-6	×
16	美浜1号	34	41	1970/11	2015/04	53%	13	4	0.32	0.10	20	29	0.49	0.71	-8	×
17	美浜2号	50	39	1972/07	2015/04	62%	7	3	0.18	0.08	12	25	0.31	0.64	-5	×
18	大飯1号	118	33	1979/03	2018/03	66%	5	0	0.15	0.00	14	38	0.42	1.15	-4	×
19	大飯2号	118	32	1979/12	2018/03	72%	2	0	0.06	0.00	9	31	0.28	0.97	-3	△
20	島根1号	46	38	1974/03	2015/04	71%	2	1	0.05	0.03	10	15	0.26	0.39	-2	△
21	伊方1号	57	34	1977/09	2016/05	78%	0	0	0.00	0.00	2	20	0.06	0.59	-2	△
22	伊方	57	30	1982/03	2018/05	82%	0	0	0.00	0.00	0	6	0.00	0.20	0	△
23	玄海1号	56	36	1975/10	2015/04	74%	1	0	0.03	0.00	6	18	0.17	0.50	-2	△
24	玄海2号	56	31	1981/03	2019/04	81%	0	0	0.00	0.00	2	7	0.06	0.23	0	△
	平均/合計	73	34	-	-	69%	116	28	0.15	0.04	302	523	0.38	0.65	-	-

表 2 全57基の稼働実績一覧（累計稼働率/低稼働率発生回数/原子炉停止回数/トラブル報告件数、1966～2010年度、再稼働33基） ―その2―

NO	プラント	出力 万KW	経年 2010	運開年月	審査状況	累計 稼働率	低稼働率発生回数		1経年あたり低稼働 率発生回数		原子炉 停止回数	トラブル 報告件数	原子炉 停止回数 回/年	トラブル 報告件数 件/年	評点	総合 評価	運転 差止
							50%未満	ゼロ%	50%未満	ゼロ%							
25	東海第二	110	33	1978/11	審査終了	73%	2	0	0.06	0.00	28	37	0.85	1.12	-4	×	●
26	敦賀2号	116	25	1987/02	審査中	78%	3	0	0.12	0.00	7	13	0.28	0.52	-1	△	
27	泊1号	58	22	1989/06	審査中	86%	0	0	0.00	0.00	1	7	0.05	0.32	0	△	●
28	泊2号	58	20	1991/04	審査中	81%	1	0	0.05	0.00	1	3	0.05	0.15	0	△	●
29	泊3号	91	2	2009/12	審査中	89%	0	0	0.00	0.00	0	1	0.00	0.50	-1	△	●
30	女川2号	83	16	1995/07	審査終了	73%	3	0	0.19	0.00	6	9	0.38	0.56	-1	△	
31	女川3号	83	10	2002/01	未申請	69%	2	0	0.20	0.00	2	3	0.20	0.30	-1	△	
32	東通1号	110	6	2005/12	審査中	80%	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	?	
33	柏崎刈羽1号	110	26	1985/09	未申請	66%	6	3	0.23	0.12	5	8	0.19	0.31	-4	×	○
34	柏崎刈羽2号	110	21	1990/09	未申請	62%	6	4	0.29	0.19	4	4	0.19	0.19	-4	×	○
35	柏崎刈羽3号	110	18	1993/08	未申請	60%	6	4	0.33	0.22	1	3	0.06	0.17	-5	×	○
36	柏崎刈羽4号	110	17	1994/08	未申請	58%	6	3	0.35	0.18	4	4	0.24	0.24	-5	×	○
37	柏崎刈羽5号	110	21	1990/04	未申請	66%	5	4	0.24	0.19	2	4	0.10	0.19	-4	×	○
38	柏崎刈羽6号	136	15	1996/11	審査終了	71%	2	1	0.13	0.07	6	9	0.40	0.60	-1	△	○
39	柏崎刈羽7号	136	14	1997/07	審査終了	69%	3	1	0.21	0.07	4	4	0.29	0.29	-1	△	○
40	浜岡3号	110	24	1987/08	審査中	78%	2	0	0.08	0.00	2	5	0.08	0.21	0	△	
41	浜岡4号	114	18	1993/09	審査中	80%	1	0	0.06	0.00	2	3	0.11	0.17	0	△	
42	浜岡5号	138	7	2005/01	未申請	46%	4	0	0.57	0.00	3	4	0.43	0.57	-3	△	
43	志賀1号	54	18	1993/07	未申請	71%	3	2	0.17	0.11	3	4	0.17	0.22	-1	△	
44	志賀2号	121	6	2006/03	審査中	51%	3	1	0.50	0.17	3	3	0.50	0.50	-5	×	
45	美浜3号	83	35	1976/12	再稼働	71%	5	1	0.14	0.03	7	25	0.20	0.71	-4	×	
46	高浜1号	83	37	1974/11	審査終了	70%	5	0	0.14	0.00	17	30	0.46	0.81	-4	×	
47	高浜2号	83	36	1975/11	審査終了	69%	8	0	0.22	0.00	14	28	0.39	0.78	-5	×	
48	高浜3号	87	27	1985/01	再稼働	83%	0	0	0.00	0.00	2	10	0.07	0.37	-1	△	●
49	高浜4号	87	26	1985/06	再稼働	85%	0	0	0.00	0.00	1	10	0.04	0.38	-1	△	●
50	大飯3号	118	20	1991/12	再稼働	82%	2	0	0.10	0.00	0	2	0.00	0.10	0	△	●
51	大飯4号	118	19	1993/02	再稼働	86%	1	0	0.05	0.00	1	1	0.05	0.05	0	△	●
52	島根2号	82	23	1989/02	審査終了	80%	2	0	0.09	0.00	7	7	0.30	0.30	0	△	
53	伊方3号	89	17	1994/12	再稼働	88%	0	0	0.00	0.00	1	3	0.06	0.18	0	△	
54	玄海3号	118	18	1994/03	再稼働	85%	0	0	0.00	0.00	1	2	0.06	0.11	0	△	
55	玄海4号	118	14	1997/07	再稼働	86%	0	0	0.00	0.00	0	1	0.00	0.07	0	△	
56	川内1号	89	27	1984/07	再稼働	83%	0	0	0.00	0.00	4	12	0.15	0.44	0	△	
57	川内2号	89	26	1985/11	再稼働	84%	0	0	0.00	0.00	0	4	0.00	0.15	0	△	
	平均/合計	100	21	-	-	75%	81	24	0.12	0.04	139	263	0.21	0.40	-	-	-
	総平均/総合計	89	26	-	-	72%	197	52	0.13	0.04	441	786	0.30	0.54	-	-	-

(注1)評点の主指標として累計稼働率60%未達、50%未満稼働率発生5回以上、ゼロ%稼働率発生(再掲)3回以上、原子炉停止回数5回以上、トラブル報告件数10回以上を赤字表記
(注2)評点の副指標として50%未満稼働率発生0.20回/年以上、ゼロ%稼働率発生(再掲)0.10回以上、原子炉停止回数0.5回/年以上、トラブル報告件数0.5回/年以上を赤字表記
(注3)赤数字の数を総合評点(マイナス評点)とし、「-4以下」を総合評価「×」と記載。プラント名を赤文字表記

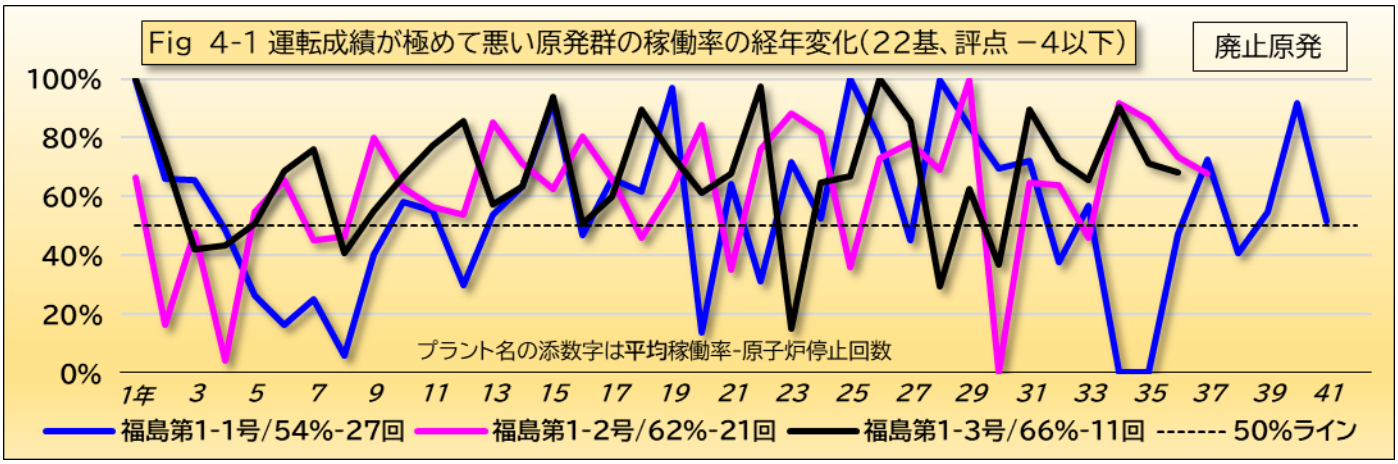


Fig 4-1 運転成績が極めて悪い原発群の稼働率の経年変化(22基、評点 −4以下)
廃止原発
100%
80%
60%
40%
20%
0%
プラント名の添数字は平均稼働率-原子炉停止回数
1年 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 33 35 37 39 41
福島第1-1号/54%-27回
福島第1-2号/62%-21回
福島第1-3号/66%-11回
50%ライン

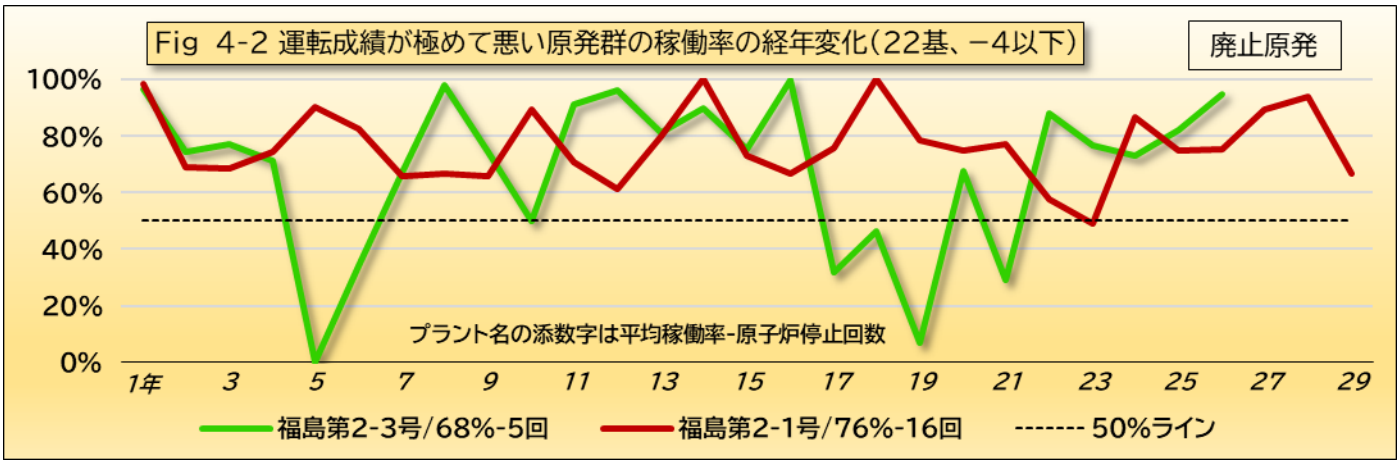


Fig 4-2 運転成績が極めて悪い原発群の稼働率の経年変化(22基、−4以下)
廃止原発
100%
80%
60%
40%
20%
0%
プラント名の添数字は平均稼働率-原子炉停止回数
1年 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29
福島第2-3号/68%-5回
福島第2-1号/76%-16回
50%ライン

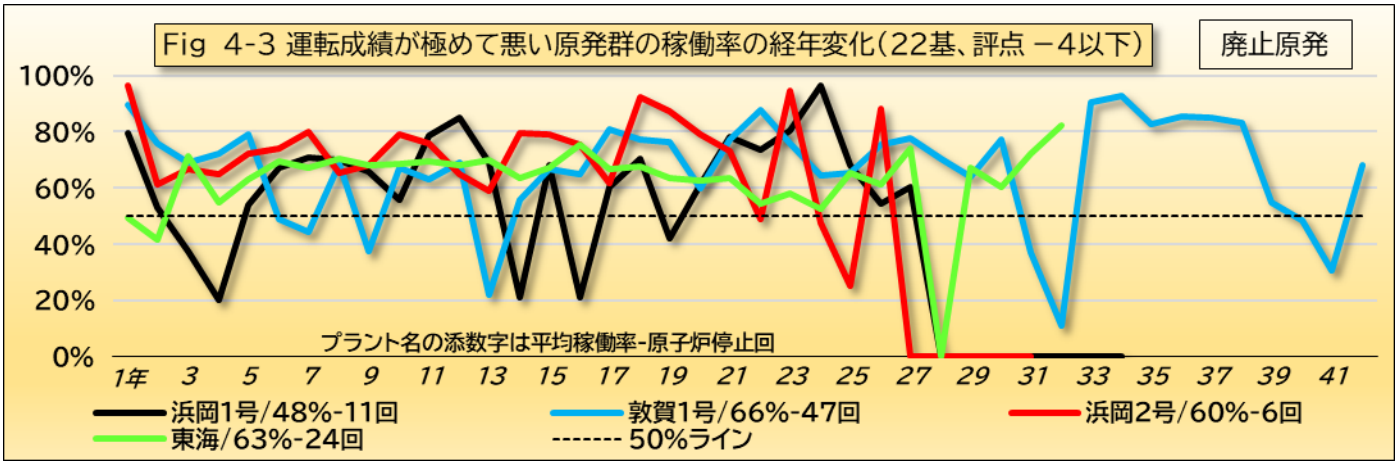


Fig 4-3 運転成績が極めて悪い原発群の稼働率の経年変化(22基、評点 −4以下)
廃止原発
100%
80%
60%
40%
20%
0%
プラント名の添数字は平均稼働率-原子炉停止回
1年 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 33 35 37 39 41
浜岡1号/48%-11回
敦賀1号/66%-47回
浜岡2号/60%-6回
東海/63%-24回
50%ライン

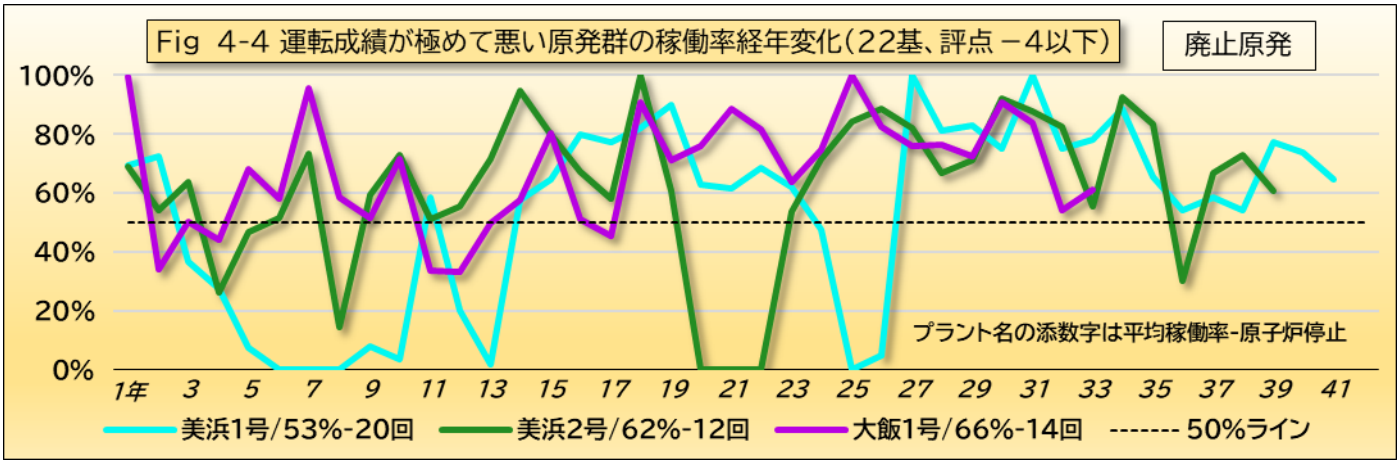


Fig 4-4 運転成績が極めて悪い原発群の稼働率経年変化(22基、評点 −4以下)
廃止原発
100%
80%
60%
40%
20%
0%
プラント名の添数字は平均稼働率-原子炉停止
1年 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 33 35 37 39 41
美浜1号/53%-20回
美浜2号/62%-12回
大飯1号/66%-14回
50%ライン

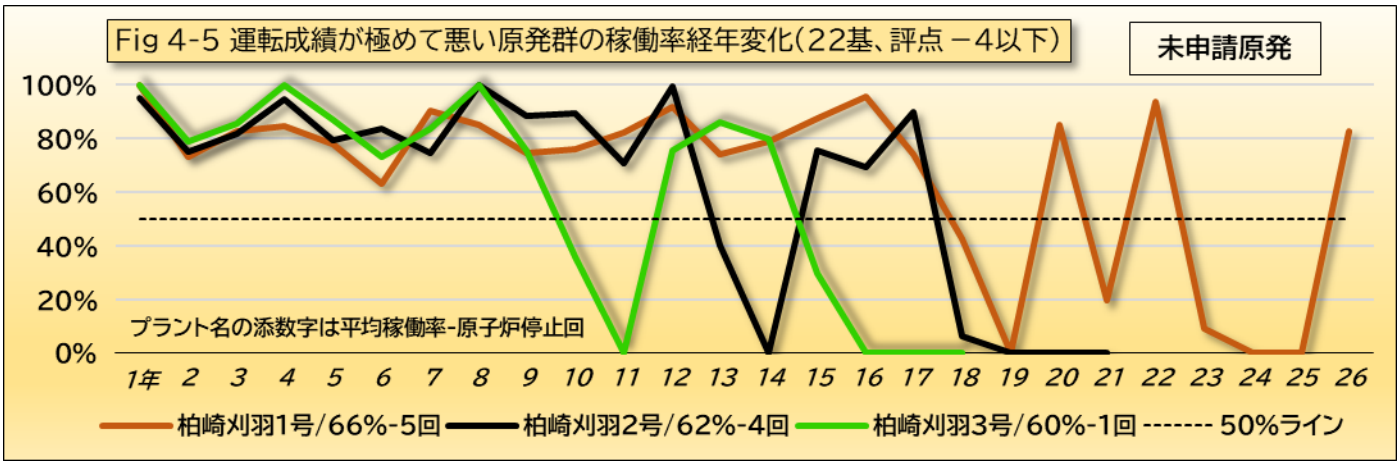


Fig 4-5 運転成績が極めて悪い原発群の稼働率経年変化(22基、評点 −4以下)
未申請原発
100%
80%
60%
40%
20%
0%
プラント名の添数字は平均稼働率-原子炉停止回
1年 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26
柏崎刈羽1号/66%-5回
柏崎刈羽2号/62%-4回
柏崎刈羽3号/60%-1回
50%ライン

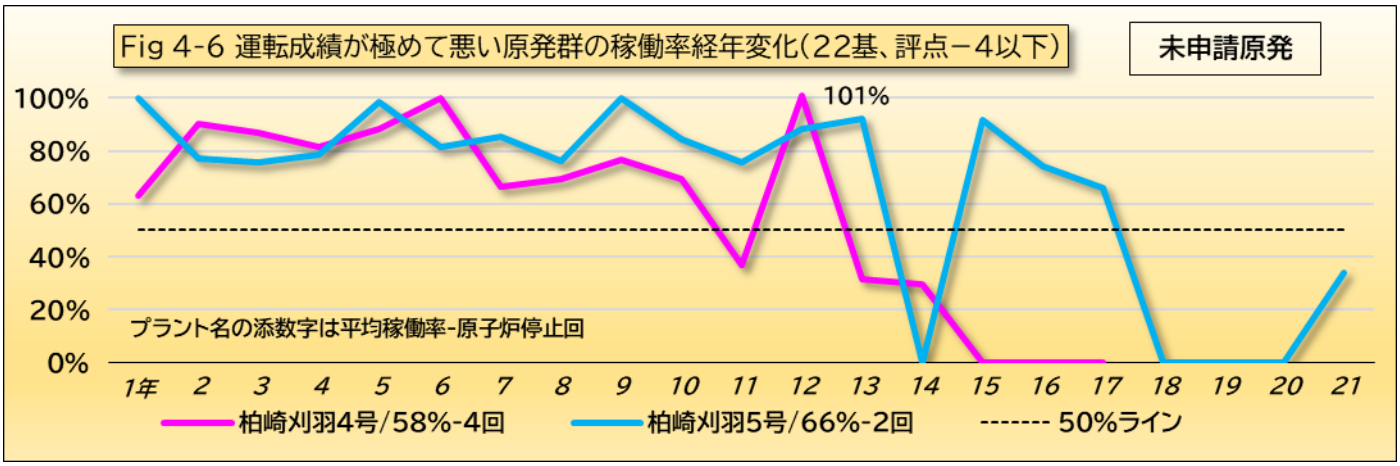


Fig 4-6 運転成績が極めて悪い原発群の稼働率経年変化(22基、評点−4以下)
未申請原発
101%
100%
80%
60%
40%
20%
0%
プラント名の添数字は平均稼働率-原子炉停止回
1年 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21
柏崎刈羽4号/58%-4回
柏崎刈羽5号/66%-2回
50%ライン

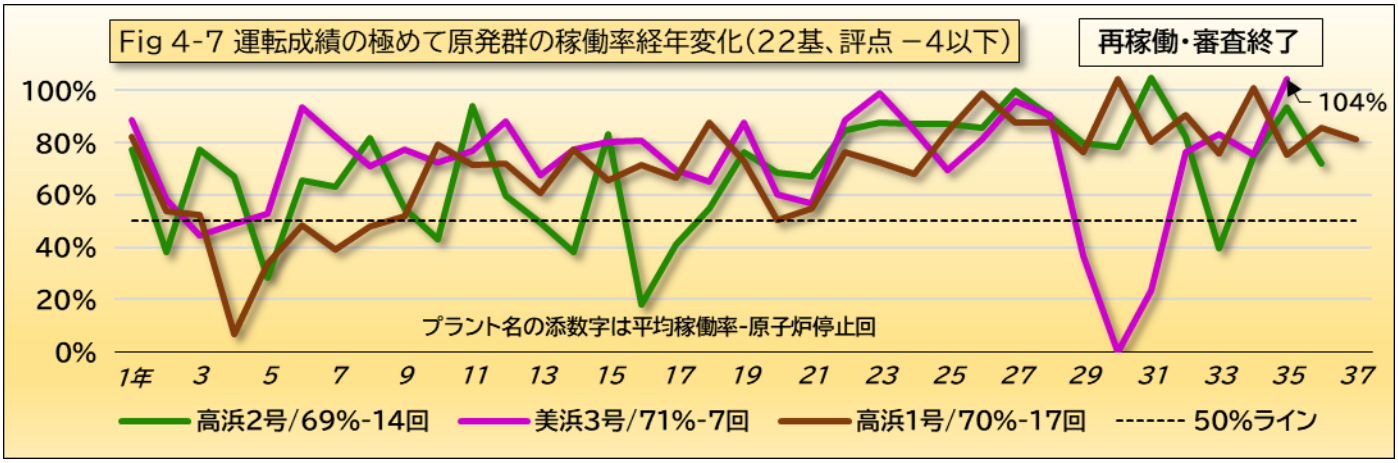


Fig 4-7 運転成績の極めて原発群の稼働率経年変化(22基、評点 −4以下)
再稼働・審査終了
104%
100%
80%
60%
40%
20%
0%
プラント名の添数字は平均稼働率-原子炉停止回
1年 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 33 35 37
高浜2号/69%-14回
美浜3号/71%-7回
高浜1号/70%-17回
50%ライン

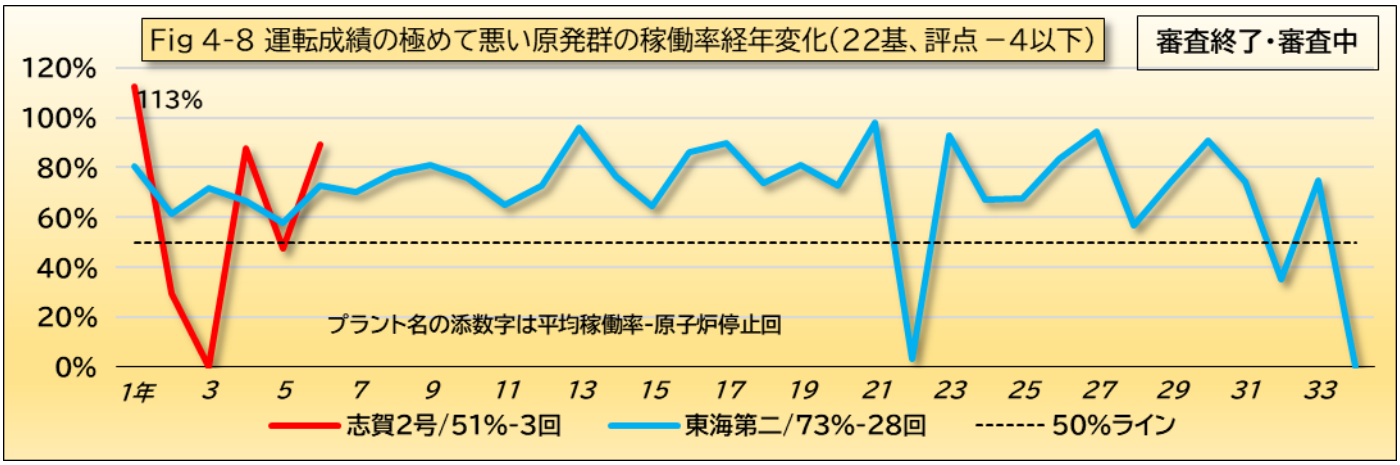


Fig 4-8 運転成績の極めて悪い原発群の稼働率経年変化(22基、評点 −4以下)
審査終了・審査中
113%
120%
100%
80%
60%
40%
20%
0%
プラント名の添数字は平均稼働率-原子炉停止回
1年 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 33
志賀2号/51%-3回
東海第二/73%-28回
50%ライン

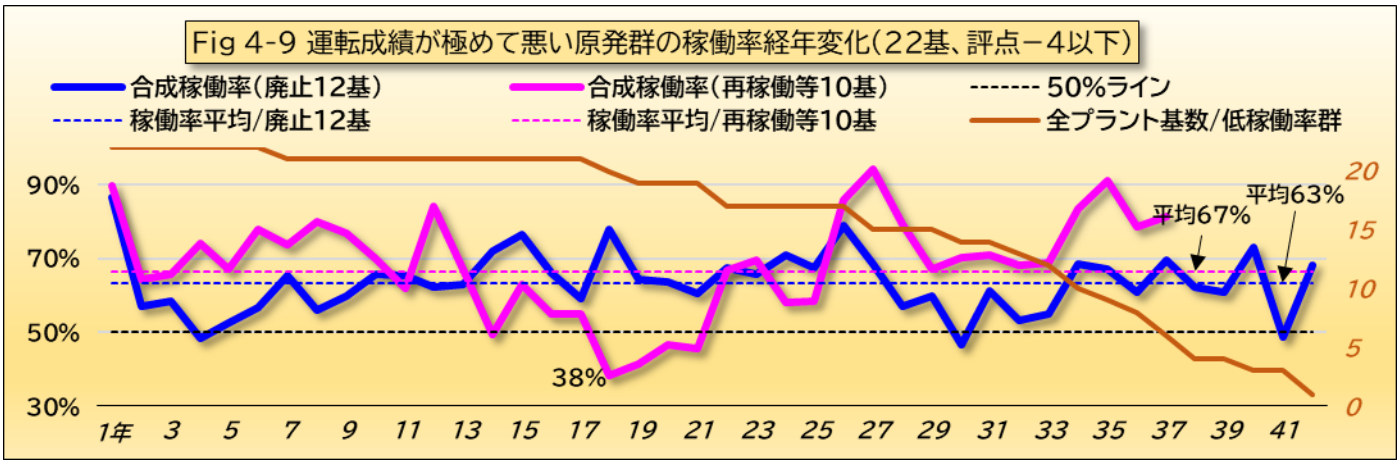


Fig 4-1～4-4 までが廃止 12 基の稼働率経年変化を示すグラフ。プラント名の添数字は、平均稼働率(経年累計)と原子炉停止回数を表している。

これら原発群には、**過酷事故を起こした福島第1−1号～1−3号のほか**、福島第 2-1 号・2-3 号、東海・敦賀 1 号、浜岡 1 号・2 号、美浜 1 号・2 号・大飯 1 号が名を連ねている。

Fig 4-5～4-8 までが再稼働等 10 基(再稼働 1 基/審査終了 3 基/審査中 1 基/未申請 5 基)の稼働率経年変化を示すグラフ。これら原発群には、**作業員 5 人の死亡事故を起こした美浜 3 号(再稼働)、「自主検査」記録改竄が発覚した柏崎刈羽 1 号～5 号(未申請)のほか**、東海第二(審査終了)、志賀 2 号(審査中)、高浜 1 号・2 号(審査終了)が名を連ねている。

新規制基準審査状況(2022年12月末)

NO	プラント	新規制基準審査状況	新規制基準申請
1	泊1号	☆ 審査中	2013/07/08
2	伊方3号	★ 再稼働	2013/07/08
3	川内1号		2013/07/08
4	川内2号		2013/07/08
5	泊2号	☆ 審査中	2013/07/09
6	泊3号		2013/07/10
7	玄海3号	★ 再稼働	2013/07/12
8	玄海4号		2013/07/12
9	柏崎刈羽6号	※ 審査終了	2013/09/27
10	柏崎刈羽7号		2013/09/28
11	島根2号		2013/12/25
12	女川2号		2013/12/27
13	浜岡4号	☆ 審査中	2014/02/14
14	東海第二	※ 審査終了	2014/05/20
15	東通1号	☆ 審査中	2014/06/10
16	志賀2号		2014/08/12
17	美浜3号	★ 再稼働	2015/03/17
18	高浜1号	※ 審査終了	2015/03/17
19	高浜2号		2015/07/08
20	高浜3号	★ 再稼働	2015/07/08
21	高浜4号		2015/07/08
22	大飯3号		2015/07/08
23	大飯4号		2015/07/08
24	敦賀2号	☆ 審査中	2015/11/05
25	浜岡3号		2016/06/16

注) 女川3号/柏崎刈羽1～5号/浜岡5号/志賀1号は未申請

上記 22 基は、運転成績が極めて悪いのだが、その他 35 基の運転成績が良い訳ではない。評点「−3～−1」が 20 基、評点「ゼロ」が 15 基となっている。評点「ゼロ」の多くは震災当時の経年が 30 年未満(20 年未満 7 基/20～30 年 6 基)で、30 年を超えるのは廃止 2 基だけである。

評点「ゼロ」といっても、指標とした 9 項目がどれも「ゼロ」のプラントは東通 1 号(審査中)の 1 基だけ。同プラントの震災当時の経年は 6 年に過ぎないので評価の対象にはできない。適合審査に申請して 8 年以上も経過するのに未だに運転が認められていない。適合審査合格は安全性を保証するものではないが、その基準さえ満たしていない。

裁判所の運転差し止め判決/仮処分決定を受けた原発は 8 基ある。そのうち 4 基は評点「ゼロ」(残り 3 基が評点「−1」、1 基(東海第二)が評点「−4」)。何れの判決/決定も「生存権は営業権(金儲け)より上位の権利。原発事業者の営業権行使(原発運転)が生存権を脅かす、具体的で切実な危険性があるので運転を差し止める」という法理にもとづいている。運転差し止めを命じた法理に照らし合わせれば、全ての原発が運転差し止めを命じられて当然なのだ。

原発の経年劣化を論じるとき、中性子照射による原子炉格納容器の脆化が取り上げられるが、原子炉は原発の 1 パーツに過ぎない。トータルで経年劣化を論じるとき、素朴だが確かな指標が稼働率だ。電気を作る機械が発電しなければ、それを劣化の兆候と捉えるのは、長い電力職場の経験にもとづく実践的劣化判定法であると確信している。

あとがき

原発はひとたび運転を始めると、運転期間が 40 年～60 年としても、その後に廃炉処理・最終処分 40～100 年と続く。その後も放射性廃棄物を無毒化するまでに 10 万年超を必要とする。原発の運開はそれだけの大事業なのだ。

この悠久の年月を 1 日に短縮すれば、運転 30 秒、廃炉 30 秒、放射性廃棄物管理 1 日となる。僅か 30 秒に過ぎない便益のために過酷事故の可能性も甘受しなければならない。推進派の面々が電力危機だと喧伝し、これまでの原発政策を 180 度転換して、原発新増設を推進しようと言うのは、「10 年に 1 回程度の希頻度の電力危機に備えて、10 万年間原発と付き合って行こう」と言っているのに等しい。

原発は運転中のみならず、停止しても廃却しても放射能を排出し続ける危険極まりない電源である。だからこそ、危険に見合う便益性の中身を真剣に議論しなければならない。原発は電力安定供給のために「本当に必要な電源なのか」という技術的な問いに推進派の面々は真摯に答えるべきである。

原発コストは通常、設備利用率（本稿では「稼働率」と言い換えている）70％で試算されている。少なくとも電源として、稼働率 70％の安定確保はベースロード電源としての必須の要件である。ところが多くの原発がその要件を満たしていない。本稿ではこのことをいくつかのデータで必要に繰り返し明らかにしてきた。

本稿では前後半合わせて筆者が作成したグラフを多く織り込んでいる。「下手な文章で語るより、データに語らせる」これが本稿執筆の試みである。説明文を極力押さえて、多くのデータをグラフに盛り込んだ。一つのグラフに多くの情報を盛り込むなど、読者には分かり辛いグラフがあるかも知れない。そこはご容赦願いたい。

本投稿執筆に際して、川瀬正博氏（脱原発！電力労働者九州連絡会議・幹事長）から格別の励ましと助言の御言葉を頂いた。あらためてお礼申し上げる。

執筆中に原子力情報管理室連続 WEB 講座 2021 の講演講師から次のような短歌を教えられた。

“ ふるさとを　怒りとともに避難する　何もわりごとしてねえのに ”　（津田　智）

率直な物言いが深く心に沁みる歌である。感性の劣化した「有識者」には到底理解しえないだろう深い怒りと悲しみがこの歌にはある。執筆中に何度も挫けそうになる気持ちを奮い立たせてくれる精神性がある。
顔も知らない作者に深く感謝している。

私たちは、この歌を決して忘れてはいけないと思う。

以　上

2023 年 2 月 20 日

脱原発！電力労働者九州連絡会議 副代表 山﨑 明