

令和6年(7)第37号 美浜原発3号機運転差止仮処分命令申立却下決定に対する
抗告事件

抗告人 林広和ほか8名

相手方 関西電力株式会社

抗告審準備書面（10）

（本件原発の減肉等の事故について－補充）

2025年4月30日

名古屋高等裁判所金沢支部 御中

抗告人ら代理人 弁護士 河 合 弘 之

同 井 戸 謙 一

同 笠 原 一 浩

ほか

本書面では、抗告人らの抗告審準備書面（3）において指摘した、2024年10月5日に本件原発（美浜3号機）において発生した、1次系冷却水クーラの海水系統戻り母管3系統の配管の減肉、および微小な穴が確認され、原子炉を手動停止するに至った老朽化事象について、その原因と対策の問題点について、補充して主張するとともに、相手方の抗告審主張書面（2）に対して反論する。

目次

1	本件減肉事故	3
2	本件減肉事故の原因と対策は、不十分であること(再発防止にならないこと)	3
	(1) 相手方の原因と対策(乙305)	3
	(2) 配管の減肉状況	3
	ア 減肉の範囲	4
	イ 減肉の進行度合い(肉厚の減り方)	5
	ウ 減肉の進行度合い(進行速度)	5
	(3) 減肉の原因と対策	6
	ア 原因であるキャビテーションとエロージョンの発生は、容易に予測できること	6
	イ 相手方が事故前に施工した「エポキシ樹脂系ライニング」は、耐久性の低いことが、以前より分かっていたこと	7
	ウ 対策は不十分であること	9
3	本件減肉事故の重大性	9
	(1) 相手方の検査体制	9
	(2) 減肉の進行速度は非常に速く、相手方の検査では対策とならないこと	10
	(3) 配管の減肉は、強度に直結し、耐震性の低下をもたらすこと	10
	(4) 相手方の安全対策に関する認識は、非常にあまいこと	12
4	相手方の主張に対する反論(相手方の抗告審主張書面(2)第2に対して)	12
	(1) 相手方の主張(施設管理に関する新規制基準の要求事項)	12
	(2) 本件原発の施設管理計画の問題点	13
	ア 点検等の対象範囲は一部であること	13
	イ 「所定の機能」が発揮できればいい、とされていることの問題点	14
	ウ 本件原発における施設管理では、本件減肉事象を把握できなかったこと	15
5	まとめ	15

1 本件減肉事故

- (1) 2024年10月5日に、本件原発（美浜3号機）において、1次系冷却水クーラの海水系統戻り母管3系統（A、B、C）のうち、C系統母管の2箇所
に塩の析出があることを確認された（甲263）。当該箇所の肉厚測定の結果、
微小な穴があり、その周辺に配管の減肉（配管の内側が削られて薄くなること）
が確認された。本件原発は、この減肉等の発覚を受けて、2024年10月1
5日、本件原発の発電を停止することを発表した（甲264、以下、「本件減肉
事故」という。）。

本件減肉事故の内容については、原告人らの2024年10月28日付け抗
告審準備書面（3）に記載のとおりである。

- (2) 本件減肉事故の特徴は、配管の減肉という原発の運転に不可避免的に発生する
典型的な老朽化事象であるとともに、これまでの保守点検では、発見すること
ができず、わずか10か月半程度で、急速に進行した事象であったということ
である。また、相手方の対策の不十分さが影響したということも指摘できる。

2 本件減肉事故の原因と対策は、不十分であること（再発防止にならないこと）

(1) 相手方の原因と対策（乙305）

本件減肉事故の原因と対策については、相手方作成の2024年11月14
日付け「美浜発電所3号機1次系冷却水クーラ海水系統戻り母管の減肉に関す
る原因と対策」（以下、「対策と原因」という。乙305）にまとめられている。
以下、「対策と原因」について検討するとともに、相手方の対策では、同様の事
故を防ぐことができないことについて述べる。

(2) 配管の減肉状況

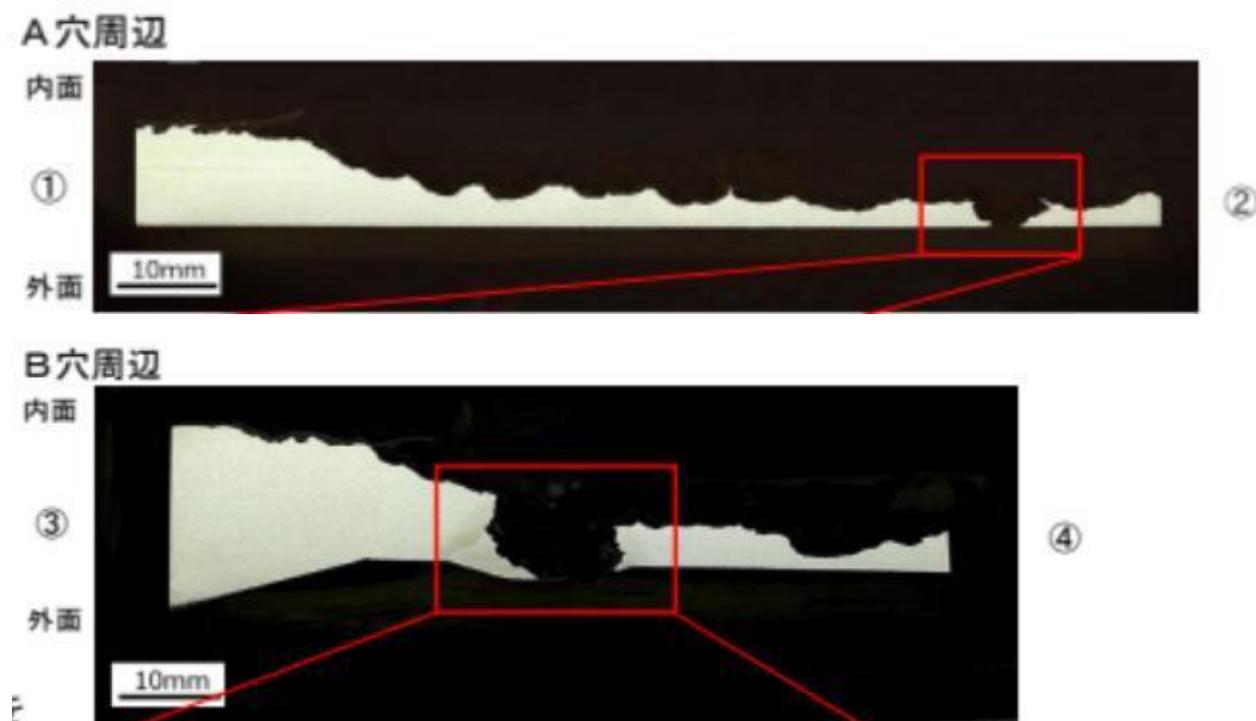


図表1 配管の減肉状況 (乙305・5頁)

ア 減肉の範囲

本件減肉事故の発生した箇所の配管は、外径609.6mm(約61cm)、厚さ12mmの炭素鋼製という大きな配管であった。配管の内側の状況としては、図表1のとおり、減肉は、数十センチから場所によっては1m近くの幅にわたり、広い範囲で発生していたことが確認できる。また、減肉部分に

は錆も発生していた。



図表2 配管断面から見た減肉の様子（乙305・6頁）。

イ 減肉の進行度合い（肉厚の減り方）

図表2は、断面から見た配管の減肉の状況であり、穴の確認された箇所だけでなく、相当範囲において、配管の肉厚が薄くなっている。相手方によれば、125mmの肉厚が、約2.7～6.2mmの肉厚に減少していたと報告しており（乙305・5頁下の図）、広範囲で配管の肉厚は、2分の1～5分の1程度に減少していた。穴が開いた2か所は、125mmの減肉が進んだ箇所となる。

ウ 減肉の進行度合い（進行速度）

上記のような減肉は、相手方によれば、第27回定期検査（2023年10月～）において補修した後（いわば新品状態）、2024年10月5日に確認したという（正確には外面に塩の析出を確認した）。配管の減肉は、配管に

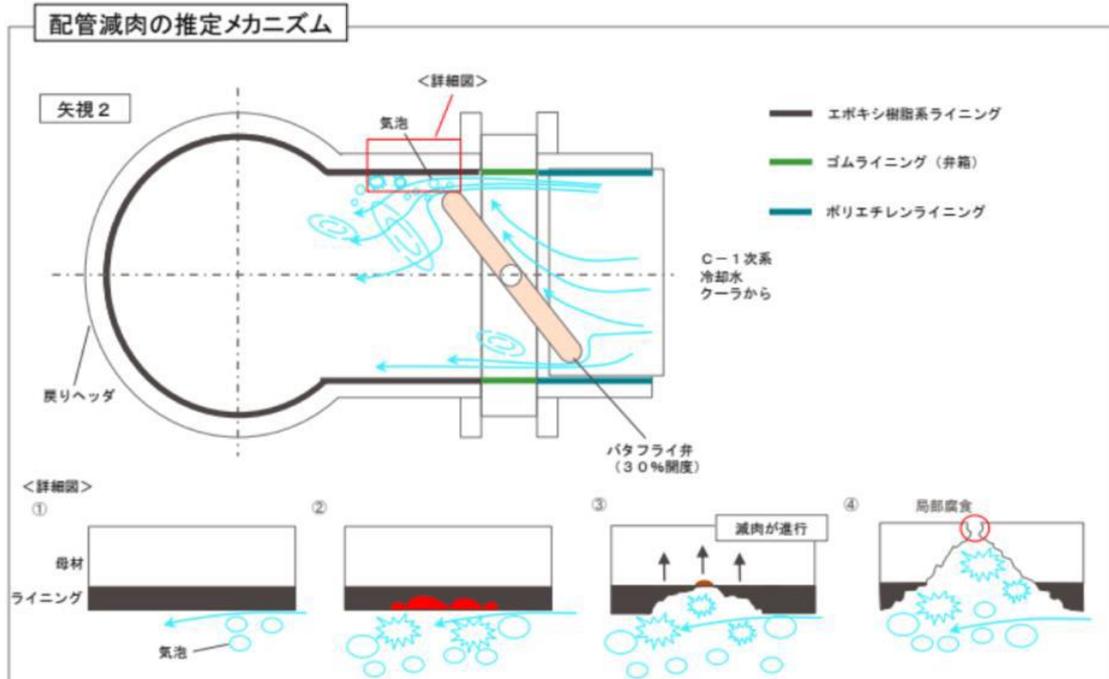
水を流した際に発生するところ、当該配管の通水期間は、第27回定期検査の後、2023年11月23日～2024年4月17日（5か月25日）、2024年5月10日～2024年10月4日（4か月24日）であった（乙305・4頁）。

つまり、鋼鉄製の配管において、上記のような125mmの減肉が、10か月半程度という、非常に速い速度で生じたのであった。

（3）減肉の原因と対策

ア 原因であるキャビテーションとエロージョンの発生は、容易に予測できること

「原因と対策」（乙305）は、配管の減肉の原因は、内部を流れる水によるキャビテーションによるエロージョンであるとしている。やや専門用語となるが、キャビテーションとは、液体の急激な圧力低下によって気泡が発生することである。そして、エロージョンとは、発生した気泡が消滅する際に発生する衝撃圧が作用して材料が損傷する事象である（乙305・1頁注を参照）。なお、このキャビテーションは古くから知られている現象であり、その作用も含め、流体力学の基本的な知識であり最新の知見というものではない。



図表3 本件減肉事故のメカニズム (乙305・7頁)

相手方によれば、本件減肉事故では、減肉個所の手前にあるバタフライ弁において、その前後で流速が変わるためにキャビテーションが生じ、エロージョンが発生したと解析している (乙305・2頁)。

なお、弁の前後で流速に差が生じ、キャビテーションが発生するという事象は、基本的な知識といえ、事前に予測することは容易であったといえる。相手方も当該箇所ではキャビテーションが発生することを認識していたため、本件原発が1976年に運転開始した当初から、当該配管にゴムライニングまたはエポキシ樹脂系ライニングを施工していたのであろう (乙305・2頁 (2) 参照)。

なお、配管の「ライニング」とは、配管の内側に特殊なコーティングや保護層を施すことである。この処理は、配管の耐久性を高め、腐食や摩耗を防ぐために行われる。

イ 相手方が事故前に施工した「エポキシ樹脂系ライニング」は、耐久性の低いことが、以前より分かっていたこと

相手方によれば、本件減肉事故では、配管の内側には、第27回定期検査で施工したエポキシ樹脂系ライニングが施工されていた（乙305・2頁）。エポキシ樹脂系のライニングについては、「これまでの知見からキャビテーションによるエロージョンに対して耐久性が低いことをあらためて確認しました」とのことで、以前から知られている知識であった（乙305・2頁11行目）。

また、本件原発が運転を開始した後の経験から「エポキシ樹脂系ライニングの補修頻度が多かった」という実績もあったとのことである（乙305・2頁下から4行目）。

さらには、本件減肉事故のあった配管のライニングには「施工に問題のないことを確認しました。」（乙305・2頁8～10行目）とのことである。

そして、「推定原因」として、「前回の第27回定期検査において、エポキシ樹脂系のライニングで補修した結果、ライニングが剥がれ当該箇所の配管母材が海水に接触したことで配管内面から外面へのキャビテーションによるエロージョンの影響で減肉が進行し、その後、局所的な腐食により貫通に至ったと推定しました。」と原因が指摘されている（乙305・3頁「2.推定原因」）。

つまり、第27回定期検査において、以前からエロージョンに対して耐久性が低いことが分かっていたエポキシ樹脂系ライニングを施工したが、その施工自体に問題はなかったものの、やはり耐久性がなくライニングが剥がれてしまい、その結果、配管も減肉し、本件減肉事故に至った、ということである。

このように、相手方が、原因として分析したことは、はじめから分かっていたことを確認的に指摘しているだけであり、根本的な原因究明がされない限り、同様の事故を防ぐための対策がとれるはずがない。

本来であれば、125mmもの肉厚のあった配管が、なぜ10か月半程度

という短い期間で減肉が生じたのか、について原因分析をする必要がある。なぜなら、相手方作成の「原因と対策」(乙305)からは、エポキシ樹脂系のライニングは、他にも多数施工されていることが推測される(乙305・2頁下から7行目以下)、本件減肉事故は、定期検査の間隔(後述のとおり、13か月を超えない期間で実施)よりも短い期間(10か月半程度)で発生したことから、同様の事故を防止するためには、短い期間で発生したことの原因分析が不可欠だからである。原因分析が不十分であるため、当然、その対策も不十分となる。

ウ 対策は不十分であること

実際、「原因と対策」(乙305)の「対策」は、今回事故のあった配管をポリエチレンライニングが施工された配管に取り替える、といものである。それとともに、補修方法や過去のライニング不具合情報をまとめたガイドラインを作成し、社内標準に反映する、これに加え、補修方法にかかる設計根拠や過去の知見確認の重要性を再認識することを目的に担当課員を対象としたトラブル事例研修を実施するとしている(乙305・3頁「3. 対策」)。

しかし、対策には、短期間で発生した原因についての言及は一切なく、同様の事故の発生を防止することはおよそ困難であると言わざるを得ない。

今回取り替えるとする「ポリエチレンライニング」についても、そもそも第27回定期検査の際に剥離していたものであり、やはり根本的な対策とは到底言い難い(乙305・2頁19行目)。

3 本件減肉事故の重大性

(1) 相手方の検査体制

相手方は、本件減肉事故が発生した配管については(相手方は「本件戻り母管」と呼称している。)、①「施工管理計画の定めによって、毎日、運転員が巡視点検を行う設備である・・・本件戻り母管に塩の析出があることを発見した

のは、巡視点検を行っていた運転員である」(相手方の抗告審主張書面(2) 15頁10～12行目)。②「本件戻り母管は定期的に検査員が配管内部に立ち入って配管内面の外観検査(定期事業者検査ごと)及びピンホール検査(定期事業者検査4回に1回)を実施する設備であるところ、・・・外観検査及びピンホール検査を実施している」(同書面15頁12～16行目)、と主張する。

(2) 減肉の進行速度は非常に速く、相手方の検査では対策とならないこと

しかし、本件減肉事故は上述のとおり、原発の定期検査(定期事業者検査。相手方の抗告審主張書面(2) 8頁注6によれば、定期事業者検査は、法令に基づき13か月を超えない時期ごとに行っている。)の間隔よりも相当短い10か月半程度の通水により発生した。

この事実からすれば、相手方の主張する②戻り母管内部へ立ち入ったの外観検査や、ピンホール検査を定期的にも実施しても、配管の減肉進行の方が早いことから、検査では異常がなかったとしても、次の検査までに配管の減肉が相当程度進むことを見逃してしまうことになる。ピンホール検査に至っては、定期事業者検査4回に1回、すなわち、13か月×4=52か月毎にしか実施しないのであれば、もはや防止策と呼べるものではない。

しかしながら、相手方の「原因と対策」(乙305)の対策、及び、相手方の抗告審主張書面(2)においても、この点を改善する対策については言及がない。

相手方の主張する①については、そもそも減肉は配管の内側で起こるものであり、外観をいくら観察してもその進行度合いを確認することはできない。せいぜい、今回の事故のように、配管を貫通するほど進行した後の減肉現象しか確認できない。

(3) 配管の減肉は、強度に直結し、耐震性の低下をもたらすこと

配管の減肉の問題は、単に、配管を貫通して、内部の流体が漏れるということだけではなく、本来の配管の強度がなくなってしまうということが問題であ

る。減肉の問題点として、内部の流体が漏れるということだけであれば、相手方の主張するような、放射性物質は含まれていないということや、母管を流れる流体の温度が低く、大気圧程度である、という反論で済むであろう（相手方の抗告審主張書面（２）１４頁（２））。

しかし、減肉により、配管の強度は大きく低下することは明らかであり、配管強度の低下により、配管の耐震性も大きく低下することになる（配管の強度が低下しても耐震性に影響がないのであれば、その旨主張されたい。）。そうであれば、基準地震動以下の地震動であったとしても、地震の揺れによって、配管が破断したり、亀裂が生じたりする可能性が十分考えられる。今回は、たまたま第２７回定期検査から２０２４年１０月までの間に、大きな地震は来なかったが、仮に発生していたら、どのような被害が発生したであろうか。

このような耐震性の問題に対しては、相手方主張するように、本件減肉事故が発生した配管が「安全上重要な機器等」には該当しないという位置づけであれば、問題ないかのようにも思える。

しかし、原子炉の冷却に関わる設備であることには変わりはない。これに加え、以下に述べるとおり、配管の減肉は、「安全上重要な機器等」を構成する配管においても常に発生し得るものである。そうであれば、相手方の「安全上重要な機器等」には該当しないという主張は、「安全上重要な機器等」を構成する配管では、減肉は生じない、あるいは特別に有効な減肉対策がされている、という事実がない限り、反論にはならない。しかし、相手方からはそのような主張はない。

配管の減肉は、上述のとおり、配管内の流体の流速差が生じる部分において発生するキャビテーションが原因である。そして、キャビテーションは、原発において複雑かつ長大に張り巡らされた配管の至るところで発生する可能性があるが、それを根本的に防ぐことはできない。そのキャビテーションの発生が予測される部分に対しては、本件減肉事故の発生した配管のように、ライニン

グを施工しているとのことであるが、そのような施工をしていたとしても、根本的に減肉を防ぐことができないことが今回の事故で明らかとなった。なぜなら、その施工自体には問題はなかったからである（上記2（3）イ：本件減肉事故のあった配管のライニングには「施工に問題のないことを確認しました。」（乙305・2頁8～10行目））。

さらには、本件減肉事故の発生した配管の内部を通水していた海水は、「流体温度は低く（通常20～35℃前後）、海水の圧力も大気圧程度」（相手方の抗告審主張書面（2）14頁下から6行目）であり、より劣化の起こりにくいと思われる条件であっても急速な減肉が発生することを裏付けるものである。また、「原因と対策」（乙305）においても、「当該配管については、・・・当該箇所は厳しい流況ではないと認識していました。」と述べられている（乙305・3頁3行目）。

そうであれば、より厳しい条件の配管においては、減肉及び配管破断や亀裂発生リスクが高くなるというべきである。

（4）相手方の安全対策に関する認識は、非常にあまいこと

以上に述べたように、本件減肉事故を受けた相手方の原因分析とその対策は、施工当時から明らかであった知識に関する言及しかなく、極めて不十分であり、同様の事故を防ぐような対策は期待できない。また、相手方の抗告審主張書面（2）の本件減肉事故に関する主張反論からも同様の事故を防ごうとする意志を感じられず、およそ原発の運転について安全を最優先しているとは思えない。

4 相手方の主張に対する反論（相手方の抗告審主張書面（2）第2に対して）

（1）相手方の主張（施設管理に関する新規制基準の要求事項）

相手方の抗告審主張書面（2）5頁には、原子力発電所の施設管理に関する法令について説明がされている。それによると原子力発電所では、原子炉等規制法により、保安規定を定めることが求められており、保安規定に定めるべき

事項は「実用炉規則」において規定され、原子力規制委員会による保安規定の認可の審査基準は、「保安規定審査基準」によるものとされている。

保安規定では、原子炉施設の施設管理に関する事項を定める必要があり、この施設管理については、「保安措置ガイド」を参考として定めることとされている、とのことである。

保安措置ガイドによれば、施設管理については、まず、「施設管理方針」を整理し、「施設管理目標」を設定することとされている。次に、この施設管理目標を達成するために「施設管理実施計画」を策定し、同計画に従って巡視、点検等の施設管理を実施し、施設管理に係る保安活動の結果の確認及び評価を行う。そして、この確認及び評価から特定された問題点等の原因を除去し、類似の事象が発生しないよう施設管理に係る保安活動の方法、体制等を見直すとともに、改めて必要な措置を実施すること等とされている（以上、相手方の抗告審主張書面（2）5～6頁、第2・1（1））。

（2）本件原発の施設管理計画の問題点

このように原子力発電所においては、具体的な点検等は、「施設管理実施計画」に基づいて実施される。

ア 点検等の対象範囲は一部であること

本件原発の施設管理実施計画の策定においては、相手方によれば、「原子炉施設の設備の中から保全を行うべき対象範囲を選定した上で」、重要度分類指針等も考慮して、保全計画（保安措置ガイドにいう「施設管理実施計画」）を策定するとしている（相手方の抗告審主張書面（2）7頁6～13行目）。

つまり、相手方の説明によれば、「設備の中から保全を行うべき対象範囲を選定した上で」策定するということから、そもそも点検等が行われるのは、原子炉施設の全体についてではなく、一部のみということになる。そのため、巡視点検をしている、という相手方の主張は、あくまでも計画に定められた「対象範囲を選定した上で」の一部の設備・機器等のみが対象とされている

ことに留意すべきである。換言すれば、点検漏れが生じる可能性があるということである。

なお、相手方の主張では、この「対象範囲を選定」するのが、施設全体の何割程度であるのかについては、主張がなく不明である。

イ 「所定の機能」が発揮できればいい、とされていることの問題点

また、保全計画（施設管理実施計画）において確認・評価するのは、構築物、系統及び機器等が「所定の機能を発揮しうる状態」にあるかどうかであることとされている（相手方の抗告審主張書面（2）7頁14～16行目）。

「所定の機能を発揮しうる状態」にあるかどうかを確認するということは、例えば、今回問題となった本件減肉事故でいえば、「所定の機能」とは、配管内を当初の設計通りの決められた流量を問題なく通水できること、と言えるであろう。つまり、一定の減肉が進行し配管の肉厚が薄くなっている、漏水がなく設計された流量を維持できていれば問題ない、として保安規定上は問題ないとされるであろう。しかし、このような「所定の機能を発揮」するかどうかという基準では、減肉に伴う配管の強度低下、ひいては地震発生の際の配管破断や亀裂に伴う大規模な漏水を保全活動で未然に防ぐことはできないであろう。

また、相手方によれば、「必要な是正処置及び未然防止処置等を講じるなどの保全活動を実施する」としているが、それも、「所定の機能を発揮しうる状態にあることの確認・評価等」が前提となっていることから、現在の本件原発の施設管理計画では、十分な是正措置も未然防止措置も講じることはできないというべきである。実際、本件減肉事故においても、既述のとおり、有効な対策がとられていない。

さらには、「保全活動で得られた情報等から保全の有効性を評価し（同10項）、さらに、保全の有効性評価の結果及び施設管理目標の達成度から、施設管理の有効性を評価し、継続的な改善に繋げる」としているが（相手方の抗

告審主張書面（２） 7頁下から4行目から最終行）、これらについても、その前提が「所定の機能を発揮しうる状態にあることの確認・評価等」であることから、十分なものとはならないというべきである。

ウ 本件原発における施設管理では、本件減肉事象を把握できなかったこと

相手方は、本件原発の施設管理計画に基づいて、実際の施設管理を行ったと主張し、本件減肉事故に即して、施設管理の状況を述べる（相手方の抗告審主張書面（２） 8～9頁）。

しかし、本件原発の施設管理計画に基づく施設管理方法では、本件減肉事故を事前に把握するとはできなかった。その結果、肉厚125mmの配管で外面に至るまで減肉が進行するのを見過ごしていた。

相手方は、本件原発の施設管理として、①巡視点検、②定期的な点検、③未然防止処置、是正処置、④改善活動に取り組んでおり、「このような保全活動によって、安全確保対策の実効性は確保され、本件発電所の安全性は確保されているのである。」（相手方の抗告審主張書面（２） 8～10頁）と主張する。

しかし、①や②では、減肉の進行を把握することはできなかったことは、既述のとおりである。③については、本件減肉事故の根本的な原因である、わずか10か月半程度という急速な減肉進行の原因については、全く分析検討がされておらず（乙305にはその検討はない。）、原因は解明されていないため、当然ながら未然防止や是正もできるはずがない。④については、事故原因が正しく把握されて初めて見直しや改善に結びつくものであるが、どのような見直しや改善をするのかについては、一切言及がなく、単に抽象的に「取り組んでいる」と述べるのみである。およそ実効性が確保されるとは思えない。

5 まとめ

原子力発電所の差止裁判や許認可の取消訴訟では、事業者や国側は、法令の規定等において、保全管理や安全対策が定められており、そのとおりに実施しているため、原発の安全確保の実効性は確保されている等、主張することがほとんどであるが、それは一般論ないし抽象的な主張に過ぎず、その具体的内容について言及することはほとんどない。

本件では、本件原発で、本件減肉事故が発覚したことから、施設管理計画を踏まえて本件原発の施設管理の内容を具体的に検討することができた。そして、本件原発で行われている施設管理が、およそ実効性がなく安全性の確保として不十分であることが明らかとなった。法令やガイド等の規定をなぞるような抽象的な主張立証で、原子力発電所の安全性が確保されるものではない。

以 上