

平成25年(ワ)第46号, 第220号, 平成26年(ワ)第224号

福島原発・いわき市民損害賠償請求事件

原告 伊東達也 外1572名

被告 国・東京電力ホールディングス株式会社

準備書面(80)

(結果回避可能性に関する佐藤暁証人の証言の要旨)

2020(令和2)年2月28日

福島地方裁判所いわき支部民事部(合議1係) 御中

原告ら訴訟代理人弁護士	小	野	寺	利	孝
同	広	田	次	男	
同	鈴	木	堯	博	
同	米	倉		勉	
同	笹	山	尚	人	
同	渡	辺	淑	彦	
同	坂	田	洋	介	
同	高	橋		力	
同	大	木	裕	生	
同	川	口	智	也	
同	久	保	木	太	一

外



目次

はじめに	3
第1 佐藤暁証人の経歴（甲 A5 7 9 の1, 1 頁ないし5 頁）	3
第2 福島第一原発に対して適用すべきだった津波対策.....	4
1 対策のための期間について	4
2 重要機器室の水密化	5
(1) 短期対応としての重要機器室の水密化の必要性	5
(2) 重要機器室の水密化の具体的な実務手順	5
(3) 水密扉の工事は容易であり本件原発事故前から水密扉が導入されていたこと	7
3 建屋の水密化	8
(1) 建屋の水密化の必要性.....	8
(2) タービン建屋大物搬入口の防護方法について	9
(3) 給気ルーバー対策	10
(4) 建屋の水密化の工事費用について	11
4 重要機器室の水密化及び建屋の津波対策の工事期間.....	12
第3 費用対効果の観点からの各結果回避措置について.....	12
1 水密化対策の有効性・費用対効果について	12
2 防潮堤の費用対効果について.....	13
第4 被告国及び被告東電からの佐藤証人に対する反対尋問について	14

はじめに

本準備書面は、福島地方裁判所郡山支部に係属している「ふるさとを返せ 津島原発訴訟」原状回復等請求事件（平成27年（ワ）第255号他）において審理された、佐藤暁証人（以下、「佐藤証人」という。）の証人調書（甲A579の1ないし2）及び意見書（甲A578）うち、本件訴訟の争点に関係して、主に水密化の結果回避措置についての要旨を中心に援用し主張する。

第1 佐藤暁証人の経歴（甲A579の1、1頁ないし5頁）

佐藤証人は、1984年に米国のゼネラル・エレクトリック社の原子力事業部の日本法人に入社した。2002年に、佐藤氏は、ゼネラル・エレクトリック社を退社し、以後は個人で原子力コンサルタントを営んでいる。

佐藤証人のゼネラル・エレクトリック社での担当業務は、原子力発電所の検査、修理、改造などの機械関係の他、電気関係、計測制御関係、建築関係の全般に関わっていた。

佐藤証人は、被告東電の福島第一原発、福島第二原子力発電所、柏崎刈羽原子力発電所の他、日本原子力発電株式会社の敦賀原子力発電所においても勤務経験がある。佐藤証人のキャリアのなかで、6～7割が、福島第一原発のプロジェクトに関わっていた。佐藤氏は、プロジェクトの責任者として、作業員の管理、業者との打ち合わせ、行政へ提出する書類作成の打ち合わせなど、総務としての仕事の他、放射線管理、品質管理、工程管理、コスト管理など全般を行っていた。

これらの現場で、佐藤証人は、エンジニアとしてキャリアをスタートし、その後、ゼネラル・エレクトリック社の各原子力発電所の責任者となり、最終的には同社の日本全体の上記業務の責任者となった。

ゼネラル・エレクトリック社を退社後は、コンサルタントとして、主にアメリカの新技术や規制関係の動向などの情報を原子力関係の企業や自治体に提供す

ることや、直接原子力発電所の中に入り作業のアドバイスをを行う業務や、工場での製作の監督などを行っていた。

本件原発事故後には、2011（平成23）年12月8日に発足した国会事故調（正式には東京電力福島第一原子力発電所事故調査委員会）へ、技術的な助言も行っていた（甲A578「まえがき」iii頁）。

第2 福島第一原発に対して適用すべきだった津波対策

1 対策のための期間について

佐藤証人は、結果回避措置を講じるための期限について、以下のとおり、長くても6か月程度としている（甲A578，27頁）。

「今の安全性さえ保障できないハザードの存在が確認された場合には、その対応には、第一に即応性と即効性が求められる。期限は1カ月、せいぜい長くても6か月くらいではないだろうか。それ以上たっても何ら効果的な対策が整わないということであれば、それ以降の出力運転を停止し、冷温停止にすることも仕方ないだろう」「6か月もの猶予は、確率論的に正当化できず、甘すぎる可能性がある。しかし、もし6か月もの猶予が認められるならば、事業者には、暫定的な補完措置とは言え、かなりの対策をとることが可能である。実際、6か月という期間は、爆発したチェルノブイリ原子力発電所4号機の原子炉建屋に、後年「石棺」と呼ばれる措置を完成させるまでに旧ソ連が費やした期間でもあり、当事者の決意次第では、相当なことが成し得るのである。とは言え、そこまでの悲愴的な覚悟を求める必要はなく、昼夜の突貫工事さえ求める必要もない。それでも十分な猶予期間となるはずである。」

2 重要機器室の水密化

(1) 短期対応としての重要機器室の水密化の必要性

佐藤証人は、まず短期のうちに対応すべき結果回避措置として、安全停止系保護のための水密化、すなわち建屋内の重要機器室の水密化を指摘する（甲A578, 28頁）。

「この場合、原子炉の安全性を守るためには、最低限何を確保しなければならないかという点から対策案を構築する。つまり、津波という外からのハザードに対抗するというよりも、原子炉を守るという内向きの発想である。実は、この考えは、原子力火災防護の考え方にも採用されている。では、その最低限確保すべきものとは何か。その答えは、もともと多重化された2系統ある「安全停止系」のうちいずれか1系統ということになる。結局、発電施設の資産保護を放棄し、もっぱら原子力安全の確保というギリギリの視点からは、原子力発電所を敷地ごと守る必要はない。さらに、建屋の全部を守る必要もない。非安全系は全部見捨てても構わない。安全系の中でも、安全停止系に属さないものは除外して構わない。また、火災防護の場合と異なり、安全停止系に属する構造物、系統、機器の大部分が格納されている原子炉建屋は実質的に水密構造であると見做せるため、同建屋内のそれらをすべて守備範囲から除外しても構わない。以上により、対象はかなり狭められることになる。」

(2) 重要機器室の水密化の具体的な実務手順

佐藤証人は、重要機器室の水密化の具体的な実務の例として、以下の手順を説明する（甲A578, 28頁）。

- ① 建屋の機器配置図に、安全停止系に属する構造物、系統、機器の設置されている場所をマーキングする。このとき、特に電気ケーブル、信号ケーブルが布設されているケーブルトレイ、電線管、端子箱、計測制御系のラックなどを見落とさないように注意する。これらが保護の対象となる。

② 特定された構造物，系統，機器の個々に対して，溢水対策を検討する。この検討には，総括チームの下に，実務のための数チーム，レビューのための1チーム，品質保証のための1チームを立ち上げ，分業して検討にあたらせる。チームのメンバーには，共通的な基本方針と共通仕様を予め示しておく必要がある。たとえば以下のような内容についてである。

- 1) 保護の対象とする機器が設置された既設の部屋，新たに設置する部屋には，水密扉を設置すること。水密扉は，内側から外側に向けて開操作されるものとし，通常時は閉位置に固定され，開放時には中央制御室に警報が発鳴するものとする。警報の電源は，設計基準水位よりも高い位置に設置された蓄電池の直流電源によること。
- 2) 保護の対象とする機器が設置された既設の部屋，新たに設置する部屋の水密性は，0.1MPaの差圧¹に対して漏洩率が10. /分以下であること。これらの部屋は，設計基準地震動に耐えること。水密性を確保するためのシール材は，不燃材料であること。
- 3) 保護の対象とする機器が設置された既存の部屋，新たに設置する部屋には，警報機能のある溢水探知器を2系統以上設置すること。警報は2段階とし，漏水の探知と，保護の対象とする機器が浸水する2時間前の相当水位とすること。各系統は別電源とし，設計基準水位よりも高い位置に設置された蓄電池の直流電源によること。
- 4) 保護の対象とする機器は，それが設置された既存の部屋，新たに設置する部屋の床面から30cm以上の高さにあるものとし，これが満たされない場合には，台座を設け嵩上げするか，30cm以上の堰で囲むものとする。

¹ 1Pa (パスカル)は，1m²の面積につき1N(ニュートン)の力が作用する圧力であり，「0.1MPa (メガパスカル)」はおおむね1気圧に相当する。

5) 保護の対象とする機器が設置された既存の部屋, 新たに設置する部屋には, 圧縮空気を駆動源とするダイヤフラム・ポンプを2系統設置すること。各系統の排水容量は, 100ℓ/分以上であること。この場合, 駆動用の圧縮空気の排気によって保護の対象とする機器が設置された既存の部屋, 新たに設置する部屋が加圧されないよう部屋の外側に通じる排気口を設けること。各ダイヤフラム・ポンプの駆動用圧縮空気の開閉操作は, 直流電源の電磁弁によるものとし, 電磁弁とその電池(蓄電池)および圧縮空気を発生させる空気コンプレッサーは, 設計基準水位よりも高い場所に設置すること。空気コンプレッサーはエンジン駆動とし, 72時間分の燃料タンクを備えること。操作は, 中央制御室から遠隔で行えること。

③ 必要な改造工事の発注先を決め, 調達建材を一覧にまとめ, 予備品を含めて発注する。水密扉, ポンプの容量, 溢水探知機の性能は, それぞれ単品で試験を行うものとするが, ポンプの起動確認試験, 警報の発鳴試験は, 系統試験として実施する。

④ 以上の設備の取り扱いと注意事項を反映させた対応手順書を作成し, 関係者に対する教育と訓練を実施する。

(3) 水密扉の工事は容易であり本件原発事故前から水密扉が導入されていたこと
佐藤証人は, 重要機器室の水密化のうち, 水密扉に替える工事について, 以下のとおり証言している(甲A579の1, 38頁)

ア 水密扉に替える工事が容易であること

「(水密扉に替える工事は難しくないかという問いに対して) 水密と言いましても, これは, 1000メートルぐらい潜るような潜水艦のハッチのようなイメージではないわけでありまして, 多少は床をぬらすようなそういう漏洩が

あっても、それは許されるわけですので、それほどハードルの高い要求ではありません。それは、施工は、そんなに問題ないと思います」

イ 水密扉が本件原発事故前から採用されていたこと

「(水密扉が本件原発事故前に採用されていたかの問いに対して) 私の知っている限りでお話ししますと、まずは、柏崎刈羽の6号機、7号機、これは私も建設に関わってるんですけども、それは、建設の段階から、既に水密扉が導入されておりました。ちなみに、6号機の建設は、1993年から始まったかと思います。それから、もう1つ、志賀原子力発電所の1号機ですけれども、こちらにも水密扉が使われておりました。ただ、こちらは、建設の時から設置されていたかどうかは定かではありません。ですので、もし建設当時からだとすると、そのころにさかのぼるということになりますし、そのあとだとするならば、そういう改造工事が実行できていたという例になろうかと思えます。」

3 建屋の水密化

(1) 建屋の水密化の必要性

佐藤証人は、建屋の水密化についても、短期に対応すべき結果回避措置と位置付けている(甲A578, 29頁)。

「前述(A-1 引用者注:重要機器室の水密化)の対策は、たとえば1号機のタービン建屋と制御建屋に対しては、かなりの作業量になるものと思われる。多くの安全系の機器が、物理的に分離されておらず、個室も格納されておらず、たとえば非常用の電源系について、1つエリアにA系もB系も、直流系も交流系も、やや無造作に配置されており、これらを分離し、一定の距離を隔てさせることは、本来は、火災防護の設計の観点から必要だったのであるが、40年間手が付けられずに放置されてきたからである。

しかし、津波に関しては、この煩雑な問題に取り組まなくても、建屋を丸ごと水密化させることで対応することも可能である。すなわち、大物搬入口の扉を強化し、給排気口を高い位置に移設することで、これが可能になる。原子炉建屋に対しては、すでにその能力が備えられているため、新たな追加の対策は不要である（実際、津波に襲われたときも、どの原子炉建屋においても浸水量はわずかだった。）」

また、佐藤証人は、尋問においても、同趣旨の証言をしている（甲B579の1, 39～40頁）

「(建屋水密化の必要性について) 個別に間仕切りをすると、10か所も20か所もするということになりますと、それだけ手間が増えます。また、ただ間仕切りをすればいいということだけではなくて、その壁にも、例えば3時間の耐火性を持たせないといけないとか、そういう要求もありますのでその間仕切りも、物理的には大変な作業になろうかと思えます。そういう場合には、もう上流側1か所を遮水するという方法が合理的なわけだと思います。」

(2) タービン建屋大物搬入口の防護方法について

佐藤証人は、建屋水密化の具体的な方法として、タービン建屋大物搬入口の水密扉の設置による水密化の方法について、以下のとおり説明する（甲A578, 24頁）。

「通常時は上に吊り上げておいて落下防止のラッチを働かせて待機させておき、緊急時にラッチを解除し、油圧ダンパーでスピード調整をしてゆっくり落下させる無動力方式も考えられる。使用済燃料プール・ゲートの設計を応用し、津波によって外側が水没した場合、その水頭圧を利用して扉を押し付け、その外周になるシール材を密着させることによって水密性を得ることができる。いずれにせよ、以上のような例を含む諸案が考案され、專業者にとってそれほど難題だとは思われない」

佐藤証人は、尋問においても、上記無重力方式ドアの有効性について、証言している（甲B579の1, 40～41頁）。

「（無動力方式ドアについて）全く一滴も漏らさないような水密性というのは、別に期待する必要はないわけですので、ある程度の遮水といいますか止水の効果があればいいということになりますので、これで十分だと思います」

（3）給気ルーバー対策

また、佐藤証人は、建屋の水密化に関し、給気ルーバーへの対策については、米国の原子力発電所における対策を例にあげて、説明している（甲A578, 17頁）。

ア ディアブロ・キャニオン原子力発電所における給気ルーバー対策



ディアブロ・キャニオン原子力発電所の取水口に設置された海水冷却水ポンプのシュノーケル

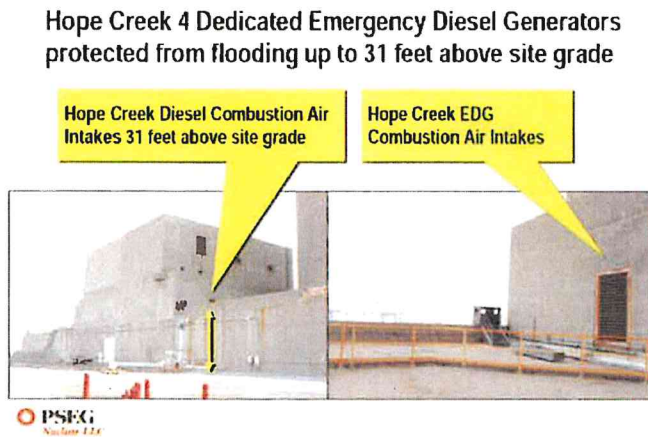
米国の沿岸部に設置された原子力発電所である「ディアブロ・キャニオン」に0.75gの設計基準地震動が適用されたのは1975年のことである。その後、設計基準水位が10.5mに設定されたのを受け、1982年から翌年にかけて補助海水

系のポンプ室には、換気口として、高さ14.6mの鋼製シュノーケルが設置された。その開口部は、飛沫が入り込まないように海に背が向けられている。このような米国での動きについて、日本の関係者が知らなかったわけでも関心がなかったわけでもない。実際、日本の電力会社、通産省、原子力研究所からの3氏が、1986年10月、同原子力発電所を視察に訪問しているのである。結局、そのような新知見があるなかで、福島第一原子力発電所においては、特に何ら顕著に変わることはなかった。」

また、佐藤証人は、ディアブロ・キャニオン原子力発電所の給気ルーバー対策を、福島第一原発に行う工事についても、尋問において「先ほどディアブロ・キ

ャニオンの話をしましたけど、シュノーケルを足して、空気の吸い口を上を持って行くというそういう構造に変えていくわけですので、付け足しをすることになろうかと思います。」(甲A579の1, 41頁)と証言している。

イ セレウム原子力発電所及びホープ・クリーク原子力発電所の例



「米国東海岸のデラウェア湾奥にあるセレウム原子力発電所、ホープ・クリーク原子力発電所のケースにおいては、仮に設計基準水位まで上昇した場合には敷地の水没を覚悟して、非常用ディーゼル発電機の吸気口や、冷却ポンプを

十分高い位置に引き上げていた。このような考え方は、費用対効果の点からも理に叶っている」(甲A578, 22頁)。

(4) 建屋の水密化の工事費用について

佐藤証人は、建屋の水密化の工事費用について、「(大物搬入口の外扉を水密化して吸気口を高い位置に移すという工事費用の説明について) 構造は比較的単純ですので、非常におおざっぱですけども、1億円もあれば十分できるんじゃないかと思います」(甲A579の1, 42頁)と証言している。

4 重要機器室の水密化及び建屋の津波対策の工事期間

対策(下)\経過年(右)		0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
	重大な津波ハザードの発覚 ▼								
A-1	水密化(安全停止系のみ)	工事	運用						
A-2	水密化(建屋全体)	工事	運用						
A-3	可搬式設備(B.5.b)	準備	運用						
B	簡易バンカー施設(AFI)	準備	運用						
C-1	バンカー施設	準備							運用
C-2	防潮堤	準備							運用

佐藤証人は、安全停止系の水密化については半年の工事期間、建屋全体の水密化対策については、上記表を引用したうえで、「半年後には、たとえプラント内に安全停止系のほとんどが津波によって失われても、IC系(1号機)、RCIC系(2～6号機)の運転が暫くの間だけ維持されていれば、津波が引いて安全な状態が確保されてから、落ち着いて可搬式設備を設置、接続することで、原子炉と使用済燃料プールの安全性を保つことができるようになる。さらにその半年後には、大物搬入口を含む、建屋全体の水密化も可能となる」と説明し、重要機器室の水密化には半年、建屋の水密化には1年間の工事で完了するとしている(甲A578, 33頁)。

第3 費用対効果の観点からの各結果回避措置について

1 水密化対策の有効性・費用対効果について

佐藤証人は、各水密化対策と防潮堤対策を、費用対効果の観点から説明をしている。水密化対策の費用対効果については、以下のとおり説明する(甲A578, 22頁)。

「米国東海岸のデラウェア湾奥にあるセイレム原子力発電所、ホープ・クリーク原子力発電所のケースにおいては、仮に設計基準水位まで上昇した場合には敷地の水没を覚悟して、非常用ディーゼル発電機の吸気口や、冷却ポンプを十分高い位置に引き上げていた。このような考え方は、費用対効果の点からも理に叶っ

ている」、「同じ考え方は、福島第一原子力発電所に対してもいえる。2008年の時点では、6号機を除く5基がすでに30年以上の運転歴に達しており、この期に及んで大規模な構築物への巨額の設備投資は、逆にそのようなものがあることによる廃炉コストの割増しも考え、残りの運転期間で回収できない可能性がある。そのような経済的なリスクがあるならば、むしろ運転を終えて廃炉を選んだ方が合理的という考え方さえあるだろう。したがって、O. P. 10m盤上に対しての現実的な津波対策は、そのような敢えて経営者を悩ませ、仮に採用された場合でも多くの株主に不満を抱かせるような案ではなく、確実に有効でありつつも、極力コストを抑えた案でなければならない。すなわち、セイレムやホープ・クリーク原子力発電所の例に倣った概念が考慮されるべきである。」

2 防潮堤の費用対効果について

他方、佐藤証人は、防潮堤の費用対効果については、長い工期を要するため、プラントの運転を停止してその完成を待つか、それまでの繋ぎとして他の補完措置が必要になること、O. P. 4m盤上に設置されている設備は守備範囲外であるため、どのみち長い期間プラントの停止を余儀なくされることから、「他の選択肢と比較して、費用対効果の劣る津波対策である」として、長期対応に位置付けている（甲A578，32・33頁）。

この点、2008年推計をもとに敷地南側に防潮堤を設置する措置について、佐藤証人は、以下のとおり否定的見解を示している（甲A578，25頁）。

「そのような局所的な防潮堤を築いたとしても、タービン建屋の大物搬入口に対する止水の対策が全く不要になるとまでは十分期待できず、他方、タービン建屋の大物搬入口に対する止水の対策が十分でありさえすれば、そのような防潮堤がなくても安全上は十分だからである。いずれにせよ、O. P. 10m盤上を全域保護するための防潮堤を提案するようなことはなく、そのような案には反対を

辞さなかったと思う。』、「結局、大掛かりな土木工事を伴う津波対策は、少なくとも資産保護のためだけの措置としては費用対効果において著しく劣り、他方、安全対策としてならば、何らそのような方法に拠らずとも、他にも信頼でき、はるかに迅速でより低コストの方法が幾つか考えられることから、採用の正当化が難しい。」

第4 被告国及び被告東電からの佐藤証人に対する反対尋問について

1 被告らの反対尋問における対応の概要

原告らは、福島第一原子力発電所が当時抱えていたタービン建屋等における安全系の機器の配置の決定的な脆弱性を指摘し、同意見書が提言している「A-1～3」、「B」などの外的ハザードに対する安全対応策が採られていれば本件事故は回避できたと主張した。

そして、2019年1月18日に佐藤証人の主尋問（甲A579号証の1）、同年5月24日に反対尋問（甲A579号証の2）が行われたが、被告側の反対尋問においては、原告らが主張し、佐藤意見書が提言している上記の各安全対応策に対しては、ほとんど争う姿勢を示さなかった。同意見書が提言している安全対応策の各論への反論は、被告側の反対尋問の最大の課題であったはずであるのに、各提言に対して、「必要がなかった」とか「効果がない」とかの尋問は見られず、同意見書の提言に争う姿勢を示さなかったのである。どうしてか。

それは、同提言で示された方策は世界標準のものであり、原発先進地では早くから採用されていた安全対応策であり、簡便で直ちに着手できる対応策であり、かつ経済的負担も少ない対応策であったからである。

そうであるのに、この危険な状態を放置して本件事故という最悪な結果を招いた被告側では弁明のしようがなかったからであろう、と考えるほかはない。

2 佐藤意見書が提言する安全対応策は十分、実行可能なものであった

佐藤意見書や佐藤証言によれば、「A—1～3」と「B」の対応策を採ったとして、1基あたりの工事費等は、「A—1」は社内処理で可能、「A—2」はタービン建屋の丸ごとの水密化で約1億円、「A—3」は可搬式設備で数千万円という。この対応策で、本件事故クラスでも防止できる。

「Bの簡易バンカー施設（AFIポンプ室）」についてはタンクも造らなければならぬから数億円となるが、これによっても本件事故のような大災害は起こらなくなる。

とりあえず「A—3」までなら、1基あたり1億数千万円ということになる。そして工事期間は「A—1～3」なら半年から1年という単位である。

また「B」でも1年半である（甲A578、33頁）。これを放置して、ほとんど何らの外的ハザード対策を執らずに本件重大事故を招いたのであるから、反論はもとより弁明も困難であったであろう。

何より重要なのは、いずれの反対尋問においても、「重要機器室の水密化」及び「タービン建屋等の水密化」の有効性について、佐藤証人の証言について疑念を抱かせるような問答は一切なされていないところである。

佐藤証人の証言等は、被告国及び被告東電による反対尋問による信用性テストを経ても高い信頼性が認められるものといえる。

以上