

平成24年（行ウ）第15号 東海第二原子力発電所運転差止等請求事件

原告 大石光伸 外223名

被告 日本原子力発電株式会社

最終準備書面（その8）
（津波漂流物の想定が誤りがあること）

2020年6月18日

水戸地方裁判所 民事第2部合議アA係 御中

原告ら訴訟代理人

弁護士 河合弘之
外

内容

第1	はじめに	- 2 -
1	本書面の目的	- 2 -
2	国内で最も津波の危険が高い原発であること	- 3 -
3	重要港湾の中心に存在する原発であること	- 3 -
4	「およそ考えられない」はずはなく想定できる事態であること	- 4 -
第2	あるべき判断手法と原告らの主張する適合審査の不合理性.....	- 6 -
1	あるべき判断手法について	- 6 -
2	適合審査の不合理性.....	- 7 -
第3	津波波源と流向を限定していること	- 7 -
1	津波審査ガイドは可能性ある全ての流向を想定することを求めていること..	-

7 -	
2	被告の想定する津波波源と流向 - 8 -
3	日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデル検討会の想定 - 8 -
4	被告の準備書面（21）の主張も妥当でないこと - 10 -
第4	大型船舶等が漂流物となることを想定していないこと - 15 -
第5	5トン未満の漁船が漂流物となる想定をしていることとの矛盾 - 29 -
第6	本件発電所に大型船舶が到達する可能性があること - 35 -
第7	適合審査の不合理性を裏付ける規制委員会での議論状況 - 42 -
第8	結語 - 43 -

第1 はじめに

1 本書面の目的

原告らは、準備書面（68）（73）において、津波漂流物について主張してきた。

これに対し、被告は準備書面（10）（21）でこれら原告らの主張に対する反論をしている。

本書面は、こうした被告の反論をふまえ津波漂流物の問題について総括的に主張することを目的としている。

また、本書面では、最終準備書面ではあるが、少なくない書証を引用している。原告らとしては、本書面で新しい書証に基づきする主張は、いずれも規制委員会における津波漂流物に関する審査がいかにも不十分であったか、大型船舶が漂流物となって本件発電所に危険をもたらす想定がいかにも不十分であったかを論証する材料として提示するものである。

2 国内で最も津波の危険が高い原発であること

東海第二原発は、発電所の敷地を津波が遡上することを想定している国内でほぼ唯一の原発であり、他の原発に比して津波による炉心損傷確率が桁違いに大きい原発である。

被告は、平成28年5月11日付の「新規制基準への適合性に係る審査の論点 津波 PRA を踏まえた敷地に対する遡上する津波について」(甲D37)の中で、津波 PRA の炉心損傷頻度が 3.5×10^{-5} / 炉年であることを記している。これは、たとえば同じ日本海溝に面した女川原発の津波 PRA 炉心損傷頻度が、 8.7×10^{-8} / 炉年とされている(「平成27年7月14日 女川原子力発電所2号炉 事故シーケンスグループ 及び重要事故シーケンス等の選定について」第1-3表)(甲D39)ことと比較すると、文字通り桁違いに大きな値であり、本件原発において、基準津波を超える津波による炉心損傷頻度の確率が高いことを示している。

このように、本件原発は、日本国内において、最も津波の危険が高い原発である。津波漂流物の危険性を正しく評価する上で、こうした本件発電所の特徴を直視する必要がある。

3 重要港湾の中心に存在する原発であること

本件発電所は、かつては日立港、常陸那珂港という2つの港湾に挟まれた位置にある発電所であったが、平成20年12月に、県内の3つの重要港湾(日立、常陸那珂、大洗)が統合され茨城港とされたことによって、まさに重要港湾の中心部に存在する原発となった。



茨城港は、港湾入港船舶統計（茨城県：H27年）では、茨城港両港区合計で年間約2,700隻、2800万トンの大型船が入港しており、平均1万トンの船が一日当たり7.4隻入港している。

このうち日立港区の貨物量の概要は右グラフの通りである（Hitachi Media Club ホームページより）。

日立港区の自動車輸入実績（2018年）は全国第3位であり（甲D228）、最も大きな船舶の1つである自動車運搬船の入港隻数も多い。

このような場所に位置する原子力発電所は、本件発電所を除いて我が国には存在しない。

被告は、日立港区や常陸那珂港区からはいかにも遠距離にあるかのように主張しているが、本件発電所から半径3キロほどの範囲に両港区はすっぽり収まるほどの近距離に所在する。機能面においても、上記のような統合の経緯に照らせば本件発電所前面海域も一体的に利用されていると言って良い。

4 「およそ考えられない」はずはなく想定できる事態であること

被告は、「本件発電所の敷地に大型船舶が到来するとはおよそ考えられない」と主張しているが、そのような主張がいかなる根拠に基づくのか、本件においては厳正に審査されなければならない。

なぜなら、福島第一原発事故における東京電力及びその当時の経営陣が繰り返す「想定外」という弁解と、そうした弁解が一定程度認められている近時の刑事・民事事件の経験に照らしても、根拠なき「想定外」で責任逃れができるような事態が社会正義に反することは明らかだからである。

そもそも、実際に想定される事態をリアルに把握することは必須である。

既に提出している甲第92号証の映像には、津波の威力のすさまじさがまざまざと記録されている。特に、大船渡の映像においては、どのように控えめにみても5トン以上はある船舶が、係留されていたにも関わらず簡単に津波に流

されていく様子が記録されている。大型の船舶であってもそれが変わらないことは、下記のような八戸港の被害からも一目瞭然である。



(津波に流されて岸壁に衝突したタンカー 「東日本大震災八戸の記録 被害状況・復興状況写真」より)

つまり、相当程度の津波が本件発電所を襲ったとき、大型船舶等の巨大な津波漂流物が防潮堤を破壊し、取水口を閉塞し、本件発電所の建屋を破壊する可能性がある。また、当該船舶が爆発性の可燃物を搭載している場合には、衝突による火災等も本件発電所に対する外部からの脅威となりうる。さらに、大型船舶等の津波漂流物が敷地に乗り上げて、可搬式電源車等のアクセスルートが確保できなくなり、電源喪失等の事態に対応できなくなる可能性もある。

このような事態を想定し、予防的に対策する力、それこそが求められているのであり、本件訴訟に関わる我々が将来に対して負っている責任である。



(青森県八戸港に打ち上げられた大型の漁船 「東日本大震災八戸の記録 被害状況・復興状況写真」より)

第2 あるべき判断手法と原告らの主張する適合審査の不合理性

1 あるべき判断手法について

原告らが別の書面でも主張しているとおり、原発差止訴訟における人格権侵害の具体的危険の主張立証責任は、原則として住民側にあるが、原発事故の進展及び被害の特異性や資料の偏在に照らし、被告において、人格権侵害の具体的危険が存在しないことを主張立証しなければならない。

被告は、この具体的危険の不存在に関して、行政庁の設置変更許可等の判断が示されている場合には、「(基準適合判断に係る審査において用いられる) 具体的審査基準の合理性」及び「基準適合判断(原規委の判断が出ていない時点にあっては被告による基準適合評価)の合理性」を主張することがあり得るが、これらは具体的危険の不存在を推認する間接事実の一つと捉えるべきである。

原告らは、被告による人格権侵害の具体的危険の不存在の立証に対して、基準の不合理性及び基準適合判断の不合理性を間接反証として行うことができ、被告の主張する基準の合理性及び基準適合判断に関して裁判官が抱いた確信を動揺させればよい（いわゆる真偽不明に持ち込めば足りる）。事業者の主張・疎明が尽くせなかったときは、具体的危険の存在が事実上推定されることとなる。

2 適合審査の不合理性

原告らは、主張整理の準備書面（95）において主張したとおり、原告らの主張が、規制委員会の適合審査の不合理性を主張するものであることについて述べた。

本件の審理をふまえると、第3以下で主張するとおり、原告らの基準適合判断の不合理性についての間接反証は成功しているといえる。

第3 津波波源と流向を限定していること

1 津波審査ガイドは可能性ある全ての流向を想定することを求めていること

被告は基準津波として、極めて限られた津波波源、限られた流向しか想定していない点で、「敷地周辺の（略）海域の設置物等を網羅的に調査した上で、（略）発電所敷地内及び近傍において発生する可能性のある漂流物を特定する」との方針に反し、津波審査ガイドに反するとともに、設置許可基準規則5条に反している。

津波審査ガイドが、発生する可能性のある津波漂流物を特定するに際し「網羅的」な調査を求めているのは、万が一にも津波漂流物によって原子力発電所の安全性に影響が及ばないようにするためである。

そうであるとすれば、「敷地周辺の（略）海域の設置物等を網羅的に調査」するにあたっては、主として津波高等を考慮して策定される基準津波にとらわれず、可能性のある津波波源及び流向は全て想定して網羅的に調査し、漂流物を

特定すべきなのである。

2 被告の想定する津波波源と流向

ところが、被告はこのような津波審査ガイドが求める調査を尽くしていない。被告は準備書面（10）152頁、準備書面（21）2頁で次のように述べる。

「すなわち、被告が基準津波の作成に当たり設定した茨城県沖から房総沖の日本海溝沿いの波源はおおむね南北方向であり、西に向かって津波のエネルギーが伝わること、海溝沿いから沿岸に向かってほぼ一様に徐々に浅くなっていく海底地形にあることから、基準津波は、おおむね西方向の流向を維持」する。

しかし、前記のとおり「網羅的に調査」することを求める津波審査ガイドの定めに照らせば、津波波源についても流向についても、全ての可能性を考慮すべきなのである。

3 日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデル検討会の想定

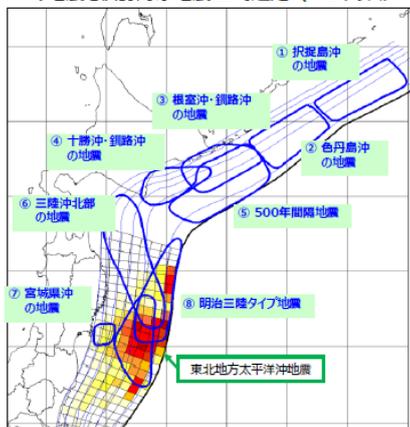
こうした被告の不十分な想定を裏付ける事実として、2020年4月21日、内閣府の日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデル検討会（以下「検討会」もしくは「本検討会」と言う。）の報告概要（甲D229）がある。

この報告概要の波源域についての結論を示す図は、次の図である。

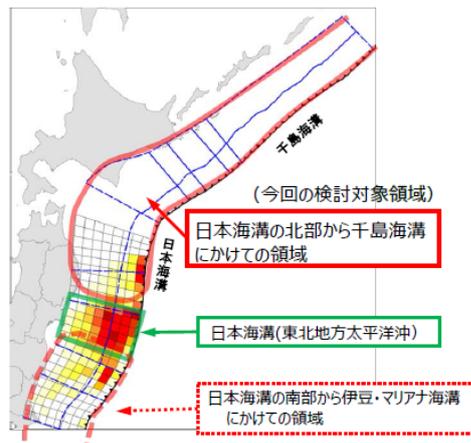
日本海溝・千島海溝沿いにおける最大クラスの地震の検討対象領域

○「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会」での検討（平成18年1月公表）

過去に大きな地震が繰り返し発生しているものについては、近い将来発生する可能性が高いと考え、8つの地震を検討対象地震として選定（M8クラス）



○「日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデル検討会」での検討対象領域



この図の左図は、平成18年公表の図であり、そのときには、8つの地震をそれぞれ検討対象地震として選定していたことを示している。右図は、本検討会が、検討対象とした領域を示すものとなっていて、北部は日本海溝北部から千島海溝にかけての領域、南部は福島県沖の日本海溝南部から伊豆・マリアナ海溝にかけての領域が、それぞれ津波波源となることが想定されている。

この示された2つの領域は、いずれも被告の想定とは異なる。

このうち、日本海溝の北部から千島海溝にかけての領域についてみれば、この領域は、被告の想定における、三陸沖から茨城県沖にかけての東北地方太平洋沖地震の想定津波波源と三陸沖の領域が重なっている。そうすると、千島海溝から破壊が始まれば、それが三陸沖にまで達し、さらに宮城県沖以南の領域の破壊につながることは、当然に想定されることとなる。

そもそも、日本海溝の領域と千島海溝の領域は、連動しないというのが、被告の主張と思われるが、検討会の報告概要では、少なくとも日本海溝の領域の一部である北部の三陸沖領域と千島海溝の領域は連動するとされている。

東北地方太平洋沖地震型の領域の全体が活動しうることは、被告主張の前提となっているから、そうであれば、この領域と千島海溝の領域が連動しない理由はない。三陸沖領域と千島海溝領域の境界にはバリアーとなるものはないことは、検討会も前提としており、したがって、この2つの領域は、断層の破壊が伝播して連動するとしなければならない。

従って、津波漂流物の対象を「網羅的に調査」するにあたっては、このような津波波源も想定しなければならないのである。

4 被告の準備書面（21）の主張も妥当でないこと

（1）津波高に着目することと漂流物の影響を考慮することとの差異

被告は、津波波源・流向に関する原告らの主張に対し、準備書面（21）で、最新の科学的・技術的知見等を踏まえて様々な不確かさを考慮した津波評価を行うなどして基準津波を策定しており、大型船舶を津波に伴う漂流物として本件発電所に到達する可能性を検討する上でも、基準津波の波源を用いることに不合理はないとする（13頁）。

しかし、津波の規模・津波高に着目して保守的に基準津波を策定することと、漂流物による影響を広く考慮するために様々な波源・流向を考慮することとの間には、明確な差異がある。津波漂流物について保守的な想定をするためには、津波の規模・津波高だけでなく、流向についても配慮した津波波源を設定しなければならないのである。

（2）大型船舶は緊急退避又は係留避泊するとの主張

また、被告は、津波の流向を変えたとしても、大型船舶は緊急退避又は係留避泊という行動を十分に期待することができる等と従前の主張を繰り返す（13頁）。

この点については、これまでも緊急退避や係留避泊が決して簡単ではないことを具体的に主張してきたが、後に再論する。

(3) 港湾施設との衝突や船底の接触等について

ア 被告の検討不十分な主張

さらに、被告は、大型船舶には「複雑な力が作用して沿岸ないし港湾施設との衝突が生じやすく、喫水の深さゆえに沿岸に乗り上げたとしても船底の接触等により抵抗が生ずる」などといった主張をする（被告の準備書面（21）6頁、13頁等）。

しかし、この点においても、被告は検討不十分な主張にとどまっており、具体的な内容は皆無である。以下、この点に関する原告らの具体的な検討を示す。

イ 被告の主張はどこが不十分か

そもそも、被告が主張するように、大型船舶が「複雑な力が作用して港湾施設との衝突が生じやすい」のは、津波の水粒子の流向や流速が水深方向にも複雑な流れの分布をしており、さらに通常発生している様々な周期の波浪が同時に発生することによる。そして、「沿岸ないし港湾施設との衝突が生じやす」いならば、同時に本件発電所の防潮堤に衝突する可能性も否定できないということであるから、被告の主張はそもそも論理的に欠陥がある。

また、「複雑な力が作用して沿岸ないし港湾施設との衝突が生じやすく、喫水の深さゆえに沿岸に乗り上げたとしても船底の接触等により抵抗が生ずる」という被告の主張は、工学的な意味で全く当をえていない。船舶は、その種類により排水量（重さ）が同じでも、喫水の深いものもあれば、浅いものもある。また、貨物船の喫水は貨物を最大限積んだ時の満載喫水（これ以上積載できない最大喫水）と、貨物のない時の「軽荷喫水」では、相当の差がある。津波が来襲した時に、空荷で軽荷喫水であれば容易に防潮堤を乗り越えるのである。

さらに、喫水は船型によっても左右されるので、船底のフラットなバージ船など様々な船型によって変わってくる。

このように、被告が「船底が接触する」と仮定するのは、喫水が何メートルのどのような種類の船舶が、どのような積載状態のときに、いかなる障害物に接触するのか、全く具体的ではないのである。

仮に、具体的に被告が主張するのであれば、日立港区、常陸那珂港区に入港する大型船舶とその喫水、さらに本件発電所直近の東海港付近の水深や防波堤の高さ等がいかほどである等の具体的な主張がなければならない。被告が上記のような抽象的な主張にとどまっているのは、この点に関する被告の検討が不十分であるからに他ならない。同時に、規制委員会での津波漂流物についての審査も、極めて不十分であることを裏付けるものであるといえる。

ウ 船底接触などを考慮して本件発電所に大型船舶が到達するか

(ア) 被告は、審査会合で大型船舶等の漂流問題について十分な検討をしていない。それゆえ、本訴においても被告が具体的な検討結果を主張することは望むべくもないので、代わりに原告らが以下において、大型船舶の沿岸施設との衝突、喫水の深さゆえの船底接触などについて主張する。

(イ) 前記のとおり、日立港区の自動車輸入実績（2018年）は全国第3位で、最も大きな船舶の1つである自動車運搬船の入港隻数も多い。通常、これらの大型船舶が岸壁や防波堤を越えて本件発電所等に達することはあり得ない。

しかしながら、波高17.1mの津波が日立港区に襲来した際、退避遅れの船舶は岸壁や防波堤上を浮流してしまう。

国土地理院がインターネット上で提供している「地理院地図（GSI Maps）」（<http://maps.gsi.go.jp>）によって、日本国内の特定地点の標高を調査することができるが、これによると、日立港区の防波堤の標高は4.8mである（甲D230）。仮に、ここに基準津波として想定している波高17.1mの津波が襲来すると、次の式からわかるとおり、喫水12.3m以下の船舶は、防波堤を乗り越えて漂流する。

17. 1m - 4. 8m = 12. 3m

(ウ) 国土技術政策総合研究所の「統計解析による船舶諸元に関する研究－船舶の主要諸元の計画基準(案)－」によると、載貨重量トン数DWTで、貨物船であれば3万トン以下、コンテナ船であれば3万トン未満、タンカーは3万トン以下、ROO船及びPCC船は6万トン以下、LPG船は2万トン未満、LNG船は5万トン以下、旅客船は10万トン以下、フェリーは2万トン以下、小型貨物船700トン以下は、全て喫水が10. 6mより小さく、漂流する可能性がある。

自動車運搬船もここに含まれる。平成27年3月10日に行われた国土交通省の交通政策審議会第59回港湾分科会で配布された資料3(甲D231)10頁によると、総トン数7万0687GTのEUKOR社「Morning Laura」の満載喫水は、10. 02m。つまり、自動車運搬船は、波高17. 1mの津波の襲来によって、日立港区の岸壁や防波堤を乗り越えてしまう。その津波の流向によっては、南西方向、つまり、東海港方面にも圧流されうる。なお、この資料には日立港区がLNGや自動車輸出入で重要な役割を果たしていくことも記載されている。

原告大石光伸が調査した「(表1) 日立港へ入港する船舶の航路調査に係る船舶の諸元」(甲D232)によると、喫水はLNGタンカーが最も大きく12mであり、その他の定期貨物船、不定期船などは、載貨重量(DWT)が最低でも1670トンはある大型船舶ばかりであるが、喫水は3. 7～8. 2mにとどまっている。

つまり、17. 1mの津波の襲来によって、日立港区に入港する大型船舶は、苦もなく岸壁や防波堤を乗り越えてしまう。その津波の流向によっては、南西方向、つまり、東海港方面にも圧流されうる。

(エ) 本件発電所の前面の防波堤についても同様である。本件発電所の前面

の防波堤の高さは国土地理院のサイトでは標高4.5mと調査することができ（甲D230）、仮に、17.1mの津波が襲来し、日立港から自動車運搬船が圧流されて本件発電所前面に到達した場合、海面から防波堤の天端までは、 $17.1\text{m} - 4.5\text{m} = 12.6\text{m}$ となり、何れもやはり上記の大型船舶の喫水よりも大であるから、上記船舶は岸壁や防波堤の上を通過し、20m防潮堤に激突すると考えられる。

海底のへドロを巻き上げ、圧力を増した黒い津波に押された大型船舶の破壊力は相当のものと思料され、20mの防潮堤の損壊、防潮堤内への海水の流入等想定外の事態が起こるだろう。20mの防潮堤から同原発までの距離はわずかである。

（オ）なお、自動車運搬船が岸壁や防波堤に到達したときのことを例にとると、喫水の方が多少大きく岸壁や防波堤の頂部が船体の下部に衝突したとしても、下図に示すように、重心が高いため、回転しながら乗り越えていくと考えられる

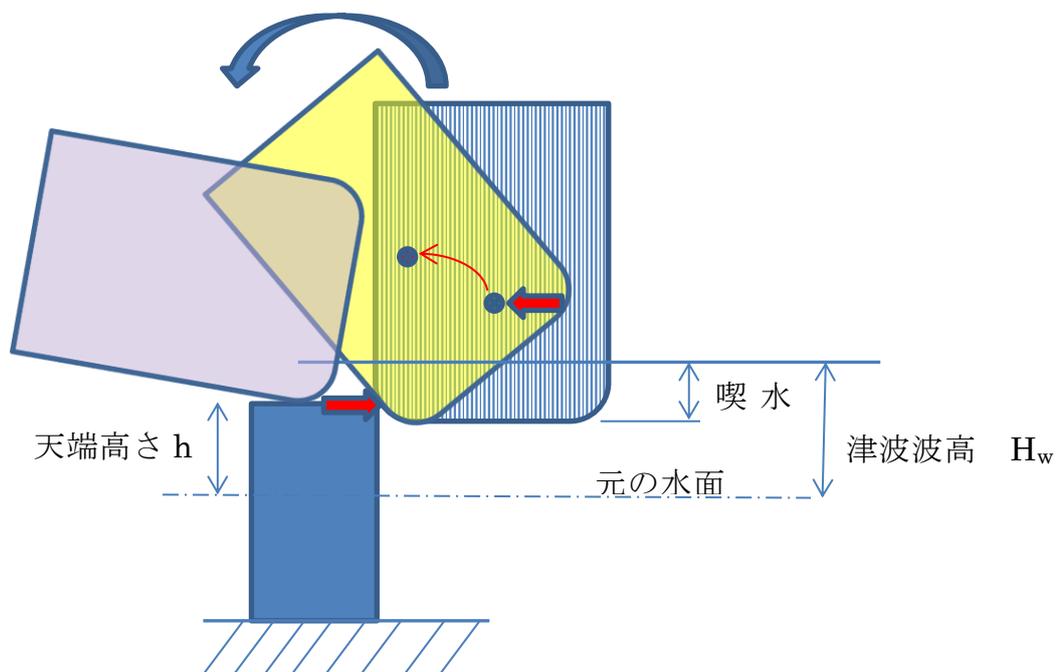


図 防潮堤を乗り越える船舶

エ 小括

本来であれば、被告はこのように具体的に「沿岸ないし港湾施設との衝突が生じやすく、喫水の深さゆえに沿岸に乗り上げ」る事態を想定すべきである。しかし、そのような検討は全くなされていない。

大型船舶がいかなる港湾施設に衝突するのか、あるいは喫水の深さゆえにどの地点で船底が接触して抵抗が生じるのか、本件訴訟においても具体的な主張はない。それというのも、審査会合で、被告は、大型船舶は緊急退避及び係留避泊するので漂流物とはならないと説明し、それがさほど大きな議論もないままに認められてしまったからである。そもそも大型船舶が漂流物となることを想定していないから、その先の検討をしていないのは、ある意味当然のことであるが、そのような「想定外」によってもたらされるであろう被害は、極めて広範かつ甚大である。

第4 大型船舶等が漂流物となることを想定していないこと

1 被告の主張

津波波源と流向の点は1つの問題であるが、被告が、大型船舶が津波漂流物にならないと主張する中心的論拠は、緊急退避又は係留避泊するので漂流物とはならない、という点にある。例えば、次のとおりである。

「(略) その運用上、停泊中に大津波警報等が発表された場合、荷役等の作業を中止した上で、緊急退避^{*注}（港外の水深が深く十分に広い海域にないし沖合に避難すること）又は係留避泊^{*注}（係留強化等により係留状態のまま津波に対応すること）が求められることから、本件発電所に到達するような漂流物になるとは、そもそも考えがたい。」（被告の準備書面（10）151～

152頁、準備書面（21）1～2頁等）

「東北地方太平洋沖地震の際に太平洋側の港湾に在泊していた大型船舶の行動に関する文献調査、港湾管理者からの情報収集、船社に対するヒアリング及び鹿島港のAISデータを取りまとめた結果、港外退避が57%、港内退避が17%」と土木学会論文集（甲D93号証「東日本大震災時の港湾船舶の被害実態」）を引いて、「津波襲来時に船舶事業者の採る対応として港外退避等が当時から一般に知られており、現在では、前記のマニュアル策定等も相俟ってこれら対応が着実に講じられることを十分に期待することができる。」（準備書面（21）4頁）

被告が審査会合に提出している「東海第二発電所 津波による損傷の防止」について、原告らは、甲D96は抄本であったので、同一内容で平成29年12月4日に審査資料として提出された謄本を甲D233として改めて提出するが、その90頁にある「第2.5-11 図 漂流物評価フロー」によると、「漂流物化の評価」の【判断基準】の欄に、「・緊急退避行動の実効性が確認されている、又はあらかじめ緊急退避行動の実効性について確認した後に入港する運用を定めることにより漂流物とはならない。」という記載があり、この段階で大型船舶が除外されていることがわかる。

2 緊急退避は極めて困難であること

（1）緊急退避が困難な事例と実情

しかし、被告が引用した同じ土木学会論文集では「青森県から茨城県までの太平洋側の港湾では係留避泊した大型船舶の大半が漂流している。港外避難できなかった理由としては、地震による停電でアンローダー（ばら積み貨物を陸揚げするための港湾荷役機械）などの荷役機械が離脱できない、タグボートや水先人が手配できない、陸上作業員の避難で係留索の解除ができないなど、津波の到達時間までに自力で避難できないことが主な要因である。

このように現状では大型船舶を短時間で安全水域に港外避難させることは困難である」(甲D234号証「AISデータを用いた大型船舶の津波漂流シミュレーション」土木学会論文集B2(湾岸工学)Vol.68 No.2 2012)とされている。

電力中央研究所報告でも「実際には大型の船舶ほど港外に避難できていなかったことがわかっている」とされている(甲D235・4頁「原子力発電所における津波漂流物の影響評価技術－現状調査とその適用に関する考察－」電力中央研究所 2017年5月)。

大型船舶が緊急退避するに際しては、船倉内の積荷の固定(ラッシング。船体が傾いたとき、積荷が固定されていないと積荷は船舶の傾いた側に移動し船舶は転覆する)、ハッチカバー閉鎖(高い波が上甲板を乗り越えてハッチから浸水することを防ぐ)、乗組員以外の人間の下船を確認した後のタラップ収納、係留索を外すか切断する作業、等に時間を要し容易には避難できないのである(準備書面(68)参照)。

(2) 被告の挙げる「手引き」にも困難さが記されていること

被告が緊急退避することが「十分期待できる」理由としてあげる「船舶津波避難マニュアル作成の手引き」(丙D114号証)には、「船長以下乗組員の習熟」とともに「船長は津波来襲時の非常に緊迫した状況の中で短時間に退避行動の判断を強いられる」とされ、次のような難しい点が挙げられている。

- ・ 停泊中は乗組員が上陸している場合、港外へ避難できない状況が想定される(丙D114・33頁)
- ・ 港外避難や係留強化には水先人、タグボート及び綱取・綱放要員などの操船支援が必要となるが津波警報等が発表されている場合操船支援関係者それぞれの安全を確保するために支援をオーダーしても手配できない可能性がある。操船支援は得られないことも想定する。大阪湾の例では

水先人はほぼ乗船不可、タグボートも51隻必要なところ21隻不足、綱放は支援必要129隻に対し、101班不足とされている(同35頁)。

- ・ 水先人の乗船は期待できないことから船長自身が操船し出港することを想定、十分なタグボートの支援も得られないことを想定した操船手順、綱放要員の支援も得られないことを想定した乗組員や荷役作業員による解らんまたは係留索の切断(カッターや丸太用のこぎり)を想定した事前検討(同36頁)
 - ・ 乗組員がいない、荷役中止に時間がかかる、タグボート支援なしでは離岸できないなどの理由で係留強化で津波をしのぐ場合は、その港への係留バース付近の津波の予測(水位の上下、流向、流速)、バース水深・天端高さ、自船喫水、係留索の破断荷重を確認しておくことや岸壁の乗り上げ、船底接触および係留力と流圧力の計算をして本船への影響の計算(同37～41頁)
 - ・ 本社の運行管理者とは連絡できないことを念頭におくこと(同63頁)
- 以上の様な点が認識されており、大型船であればあるほど多くの要員と条件が必要とされ、被告が言うような漁船に比べて「人的・物的対応の面で差異があり、緊急退避及び係留退避を期待することができる」とは必ずしも言えない。

(3) 「手引き」に基づきマニュアルが作成されているとはいえないこと

加えて、「船舶津波避難マニュアル作成の手引き」(丙D第114号証)は、「マニュアル作成の手引き」にすぎず、各船舶の「マニュアル」そのものではない。「マニュアル」は、各船舶において個別に具体化するものであり、具体化されなければ、避難が成功する可能性が高まることはない。

実際のところ、平成28年時点においては、国交省が船舶運航事業者に作成を促している「津波避難マニュアル」を作成したのは内航事業者4000社のうち370社にとどまっていることを辰巳孝太郎参議院議員(当時)が

明らかにしているが（甲D236）、被告が、茨城港日立港区及び常陸那珂港区に入港する船舶がどの程度マニュアルを作成しているのか調査した様子はない。大型船舶が漂流物となることは「およそ考えられない」などと自信を持って主張できる状況にはない。

（４）「手引き」の引用元にも緊急退避の困難さが記されていること

「船舶津波避難マニュアル作成の手引き」（丙D第114号証）が69頁で「参考」として引用している「大地震及び大津波来襲時の航行安全対策に関する調査研究報告書」（日本海難防止協会）（甲D237。以下、「調査研究」という。）は、平成15年度「津波が予想される場合の船舶安全確保に関する調査研究報告書」において、港内の津波対策を検討するにあたっての留意すべき事項についてとりまとめられた手引きを、東日本大震災の教訓等を踏まえ、見直したものである。この「調査研究」にも緊急退避の困難さが記されている。

「調査研究」21～22頁には、「表2-4 津波による船舶への影響と望ましい対応」がまとめられているが、大型船、中型船の港内着岸船において、「② 地震による電源喪失により荷役装置の切り離し、収納ができない場合がある。」「⑥ 津波の引き波により船底が接触する場合がある。」「⑦ 津波の圧流により離棧できない場合がある。」「⑧ オイルフェンスの収納が困難となる場合がある。」との指摘があり、錨泊船、浮標係留船についても、「① 一般に船舶が錨泊する湾、入り江、港湾は、外海に比して開口部が狭まっており、狭まった開口部で津波の流速が増すことから、錨泊船は走錨の可能性が高い。」「③ 津波の押し引きにより流向が反転し、錨鎖の把駐力を失う場合がある。」とされている。

航行船も退避は困難である。「① 湾内や港内を航行している船舶は、水流力により偏位、偏針するとともに喫水に比較して水深が十分でない場合、水深の変化により舵効きに影響を受けるなど、操船上の影響を受ける可能性

が高い。」「② 港内では、津波の強い流れにより、主機全速による推力でも圧流され前進できない場合がある。」「③ 港内における津波による水流の方向・大きさは複雑であり、特に港口付近では大きな渦を生じることもあることから、津波来襲時に港内を航行することは、座礁、衝突等の危険を伴う。」

「④ 大型船舶では、津波の龍圧によりタグボートやスラスタによる船体制御が困難となる場合がある。」「⑥ 津波を船尾から受けた場合、船体が津波の前面で波乗り状態となる場合がある。」

さらに、「調査研究」（甲D 2 3 7・2 4頁）には、「表 2-5 津波に対する船舶対応表」がある。ここで「港外避難」とされているのは、津波注意報（津波予想高さ 1 m）の場合の他は、津波警報、大津波警報のケースでは、航行船であっても時間的余裕がある場合にかぎられていて、緊急退避が困難であることが示唆されている。

（5）機関室の機器類も緊急退避に耐えられない

大型船舶が津波から緊急退避するにあたっては、機関室の機器類の問題もある。

神戸大学海事科学研究科と一般社団法人日本海事検定協会の手による「津波災害時の緊急避難出航に関する調査・研究 報告書」（甲D 2 3 8）は、地震の発生によって巨大な津波が発生した場合、船舶が安全に港外に避難するための具体的な手法の提案を目的として、神戸大学と日本海事検定協会が共同で研究を実施し、その成果を報告書としてまとめ、公表されたものである。同報告書は、甲板部の観点に立った対応策ではなく、機関部の観点に立った提言、そして船内作業の詳細まで解説することを意識して作成されたものであるという点で、それまで公表されたものにはなかったものである。

同報告書では、「1. 目的」として次のように述べている。

「津波の発生に伴い緊急に出航する必要が生じた場合、通常と比べて極めて短時間で出航しなければならない。そのために、主機をはじめとする機関室

を構成する機械・機器類は厳しい条件で使用されることになる。とくに各部の温度が室温近くまで下がっていると、急速な熱変形や高い熱応力が発生する。また、各部の潤滑油等の温度が十分に上昇していない状態では、回転軸や軸受など摺動部に重大な損傷が発生する可能性がある。以上の点を考慮すると、津波発生時における機関室としての対応は、津波が到達するまでの時間によって異なるといえる。例えば「1時間」をひとつの目安として、それよりも短時間、あるいはやや余裕がある場合などさまざまなケースを想定して、緊急出航に伴って生じる問題を工学的な観点から十分に検証しておく必要がある。」(甲D238・1頁)

「1時間」をひとつの目安としている点が、いかに大型船舶の緊急避難が困難であるかを象徴する記述であるが、機関室の機械・機器類の条件という観点からみても、津波襲来時の緊急退避が極めて困難なものであることが浮き彫りにされている。

津波が襲来した場合、このような緊急退避のための障害を極めて短時間でクリアしていかなければ、船舶、特に大型船の緊急離岸は不可能である。しかし、東北地方太平洋沖地震の際は、震源に近い気仙沼では、本震後24分で津波が襲来しているのである。

(6) 緊急退避の成功例と失敗例

これまで原告らは、東北地方太平洋沖地震の際に、緊急避難を試みて失敗した大型船舶の事例も多数紹介してきた。

本書面において新たに紹介するのは、茨城港大洗港区のフェリー「さんふらわあ」号の緊急退避成功例である(甲D239)。

茨城県の大洗と北海道の苫小牧を結ぶフェリー「さんふらわあ」号は、地震発生前の午後2時に大洗に到着した船が、大洗港区でトラックなどの陸揚げ作業を行っていた。船長歴12年のベテラン坂上船長は、近くをジョギング中に地震に遭遇し、心配になってフェリーに戻ったところで津波警報を知

り、緊急退避を決断したということである。坂上船長は、通常1万3000トンを超えるフェリーを動かすには、エンジンの起動から出航まで30分はかかるところを、機関長に指示して15分で立ち上げてもらったが、船のエンジンに与える負荷は大きく、エンジンの不調で、航行中に突然機関が停止するなどのリスクも負った上での決断であった。

ただ、このような緊急退避を試みて、失敗した事例もある。

河北新報オンラインが「＜回顧 3.11 焦点＞津波から船守る「沖出し」 戻った船と波に飲まれた船、明暗を分けたのは…」として紹介している宮城県山元町の磯浜漁港の漁船の例がある。ただ一人、沖に出た漁船が、津波の影響を受けにくい目安とされる海域まで出ることができず、津波にのまれてしまったということである（甲D240）。「1キロ以上沖合で、引き潮で水深が異常に浅くなり、動けなくなっている船が見えた。男性の船だったのかもしれない」と語る地元の漁師の声も紹介されている。

緊急退避か係留避泊かの判断は、極めて難しく、マニュアルがあったからといって成功するとは限らないのである。

(7) 出航しても安全な海域まで退避できるか

緊急退避のために出航できたとしても、津波の影響を受けない海域まで退避できるかどうかは確実ではない。

ア この点に関し、銚子海洋保安部が作成した「地震・津波発生時における避難行動について」（甲D241）には、次のように記されている。

「津波により船が被害を受ける場合とは・・・

- 1 津波により生じる流れ(津波流速)によって、操船不能となる ⇒ 転覆、圧流、座礁する
- 2 砕波(さいは)に巻き込まれる ⇒ 転覆、圧流、沈没する」

ここでいう「砕波」とは、「沖合いから浅海(せんかい)に進入した波は水深の変化によって波高が変化し、水深が波高に近づくと波の形は不安定にな

り、前方に飛び出すようにくずれる波のこと。」である。

その上で、「避難海域に求められる条件とは・・・」として、

- 「 1 津波流速によって、操船不能となる限界流速が、2ノット程度(約1m/s)であること。⇒津波に船首を向け船速が流速の5倍以上あればOK
- 2 砕波が発生しない水深であること。⇒水深が津波高さの4倍以上あればOK 」

などとしている(以上、甲D241・2頁)。緊急出航できればそれで安全というわけではなく、津波高と水深との関係で安全な海域まで退避する必要があり、銚子港沖で漁船の場合、それは水深50メートルの海域だとしている(同頁)。

避難海域については、被告が提出した「船舶運航事業者における津波避難マニュアル作成の手引き」(丙D114)にも記載がある。釜石海上保安部のホームページ情報として、「津波からの避難海域は水深200m以上が目安となっていますので、津波に遭遇するまでに、避難水域に自船が到達できない場合は、陸上への避難を選択することも考慮してください。」(同59頁)とあり、水深200メートルの海域とされている。

イ こうした避難海域の目安は、「津波による船舶被害軽減のための避難海域に関する検討」(甲D242 海岸工学論文集、第53巻(2006) 土木学会、1356-1360)が、基礎的な知見を提供している。同論文では、公表された沿岸域での津波高さからグリーンの式によって避難海域の水深における津波高さを計算し、公開されている各地域での「海岸での津波高さ」を用いて簡易的に避難海域水深の設定ができるようにしたもので、銚子海洋保安部や釜石海上保安部の提供する情報も、これを基礎としている。

本件発電所前面の海域についていうと、日立港区から水深50メートルであれば約10キロメートル、水深200メートルであれば約33キロメートル

ル沖合に退避する必要があるということになる(参考意見書(2)13頁)。
例えば、ほくれん丸の最高速力は25.5ノット(時速47.2km)とい
うことであり(甲D243)、分速787mになるから、緊急出航した後そ
れぞれ約12分、約41分を要するということになる。

ウ しかし、被告においてはこのような検討はなされていない。

一般に大型船舶は機関故障等により推進力を失う事故を起こすと、多く
の場合、漂流し座礁や衝突、沈没事故にいたる。「津波の挙動として、沖
合のほうが沿岸よりも、波長は長く波高が低いうえに反射波の影響が小さ
いことなどに照らし、湾外退避をして沖合まで航行することによって津波
の影響を小さくすることができ」などと主張しているが、津波来襲前に湾
外へ退避できるかどうかは津波の性状等にもよるので、全く分からないと
言わねばならない。停泊している大型船舶が、緊急時に湾外あるいは沖合
へ退避するためには、津波の流れに打ち勝って進むことになるが、実際に
操船する時には、波浪や風圧力の影響も重なることがありえ、そうなると
なかなか湾外にでることが難しい。また、大型船舶は非常に低速では、舵
が効かず思うように操船ができないことがある。特に、自動車運搬船やL
NGタンカーは、水面から上の部分が喫水以下の投影面積よりはるかに大
きいため、強風時は風の抵抗に打ち勝って機関の馬力を上げる必要がある。

前記のとおり、震源に近い気仙沼では、本震後24分で津波が襲来してい
るのであるし、被告の想定においても、基準津波策定位置(本件発電所から
沖合に約19km)において、24.7分で7.1mの津波が緊急退避する
船舶を襲うこととなる(甲D244・16頁)。このような時間的制約の中
で、緊急出航し安全な海域まで避難できるのか、その現実的な可能性を具
体的に検討していないのは、あまりに危険である。

3 大型船舶は係留避泊しても漂流物となる可能性があること

係留避泊すれば大型船舶が漂流しないというのも幻想である。原告らは準備

書面（73）で次のように主張している。

（1）「東日本大震災時の港内船舶の被害実態」

原告らが提出した独立行政法人港湾空港技術研究所の「東日本大震災時の港内船舶の被害実態」（甲D93）は、東北地方と関東地方の太平洋側の港湾に在泊していた船舶がどのような行動をとったかについて、詳細に調査し、とりまとめたもので、漁船やプレジャーボートを除く120隻について情報収集を行ったものである。同様の調査は例がないということである。

これによると、調査対象とした船舶のうち57%が港外への避難行動をおこっており、広い水域で投錨したりするなど、港内で待機の上、結果として漂流しなかった船舶が17%、残りの26%が港内で漂流していた船舶であるとされている（甲D93・2枚目）。

被告は、この調査に関し、①港外に退避した船舶のうち被害の無かった船舶が88%で、被災が軽かったものが12%であったこと、②係留強化や港内水域での投錨といった待機行動を選択し、結果として漂流しなかった船舶の被災程度については、被災の無かったものが55%、被災の程度が軽かったものが45%となっていること、その中に座礁したり、陸に乗り上げたりした船舶はなかったこと、も報告されていることを指摘する。

しかし、被告は自らにとって都合の良い部分を取り上げているにすぎない。

同調査では、港内にいた船舶のうち結果として港内で漂流するに至った船舶のうち、自力航行不能が64%、被災重度13%、行方不明が3%ということで、全船が被害を受けたことを報告している。

そして、「結果的には、港外へ避難せず港内に留まった船舶のうち、78%が何らかの形で被害を受けたことになる」と報告する（甲D93・2枚目）。

つまり、係留避泊を試みた船舶を含め、港外へ避難できなかった船舶の78%が津波により被災していることを甲D第93号証は明らかにしているのであり、この事実は重大である。

(2) 「海と安全」

日本海難防止協会の「海と安全」2012年春号18ページ以下（甲D103）では、「大地震と巨大津波による主要港での船舶の被害状況」という記録が掲載されており、大型船が陸上に乗り上げるなどした多数の事例について既に紹介した。

八戸港では、800トンのケミカル船（液体化学品を運ぶ船）が、艀装（原動機や室内外の各種装備などを船体や車体に取り付ける工程）中に、津波に圧流され係留索が切断し、船首が岸壁に乗り上げる被害が生じ、宮古港でも係留中であつた1000総トンの起重機船など多数の船が陸上に乗り揚げたことが



座礁した大型貨物船「アジア・シンフォニー」（復興カメラ～釜石・大槌～より）

報告されている（甲D103・19ページ）。釜石港でも5000トンの貨物船が荷役中に津波に襲われ、係留索が切断し岸壁に乗り上げてしまい（甲D103・20ページ）、気仙沼港でも港内に係留していた船舶が多数漂流し、陸

上に乗り揚げるなどし（甲D103・21ページ）、石巻港でも約20000トンの貨物船3隻が、うち2隻は艀装中で1隻は出港準備中であつたが、いずれも浅瀬に乗り揚げるなどして被災している（甲D103・22ページ）。仙台塩釜港では、約1500トンの巡視船が着岸中に津波に圧流され、係留索が切断し、港内を漂流したのち、沖合いの浅瀬に乗揚げているし、荷役中であつた約6000トンの貨物船は、1隻が係留索が切断し、岸壁に乗揚げ、またある1隻は津波により漂流し緊急投錨後、漂流物などにより航行不能となっている（甲D103・23ページ）。小名浜港でも、係留中の調査船（約150トン）は津波により係留索が切断し、港内を漂流し始め、2号埠頭前面海域に沈没し、その他作業台船が多数陸上に乗揚げた（甲D103・24ページ）。

（3）「大地震及び大津波来襲時の航行安全対策に関する調査研究報告書」

先に引用した「調査研究」（日本海難防止協会）（甲D237）に基づいても、係留避泊には限界があることが明らかである。

調査研究46頁では、「津波高さに対する係留限界は、VLCC及び大型LNG船では概ね1～3m程度まで、10,000DWT及び3,000DWTの船舶では概ね3～6m程度」とされているが（甲D237・46頁）、基準津波における津波高さは、日立港区防潮堤前の水深15m地点で既に9mを超えており、上記係留限界を超える可能性は十分である。

また、調査研究は、安全な海域に錨を降ろして停泊している錨泊中の状況につき、「錨泊中の船舶が津波の来襲を受けた場合の係駐限界の流速は、概ね3ノットから6ノット程度、振れ回りが15度とした場合では概ね2ノットから4ノット程度であつた。」（甲D237・48頁）としているが、津波来襲時の津波流速はそれを超えることにもなりうる（甲D246 参考意見書（2）18～19頁）。

こうした観点から、調査研究21～22頁の「表2-4 津波による船舶への影響と望ましい対応」には、大型船、中型船の港内着岸船について、「③ 津波の水位変動による船舶の浮上や、強い流れから受ける龍圧による船位の移動

は、船を係止している係留索が伸び、係留索張力の増大をもたらす。」「④ 津波による船舶の浮上や移動の量が大きいつきは係留索が切断し、船舶が岸壁から離れて漂流を始め、衝突、座礁などに発展する場合がある。」「⑤ 津波の岸壁越流により船体が岸壁に打ち上げられる場合がある。」といった危険性が指摘されている。

(4) 電力中央研究所報告

また、先に引用した電力中央研究所報告でも「大型船舶は、その漂流を防ぐために係留索等によって岸壁等に係留される」が、「通常の係留方法によって漂流を防ぐことには限界があると言える」とされている(甲D 2 3 5・4頁「原子力発電所における津波漂流物の影響評価技術－現状調査とその適用に関する考察－」電力中央研究所 2017年5月)。

(5) 被告の主張は単なる強弁であること

被告は、「係留索が切断するといった状況を想定しても、原告らが主張の根拠とする甲D第93号証等の文献にある東北地方太平洋沖地震の際の船舶の挙動に関する事例によって、本件発電所に大型船舶が到達することが示唆されるものではない。」などとも主張する(被告の準備書面(21)6頁)。

しかし、後述のとおり、被告も水粒子のシミュレーションによって、必ずしも船舶の挙動を予測できると考えているのではない。

そして、甲D第93号証では、極めて多数の船舶の被害の調査結果がまとめられているのであるし、被告において、甲D第93号証に報告されているような被害が本件発電所近辺では発生しないという具体的理由を示すこともできていない以上は、「本件発電所に大型船舶が到達することが示唆されるものではない。」などという主張は、単なる強弁にすぎない。

以上のように、被告が、あたかも係留避泊すれば大型船舶は漂流しないかのようという主張も、現実を直視しない楽観論である。

第5 5トン未満の漁船が漂流物となる想定をしていることとの矛盾

被告は、5トン未満の漁船について、津波漂流物となりうることを認めているが、他方で大型船舶については津波漂流物とはならないとしている矛盾について、次のように主張する。

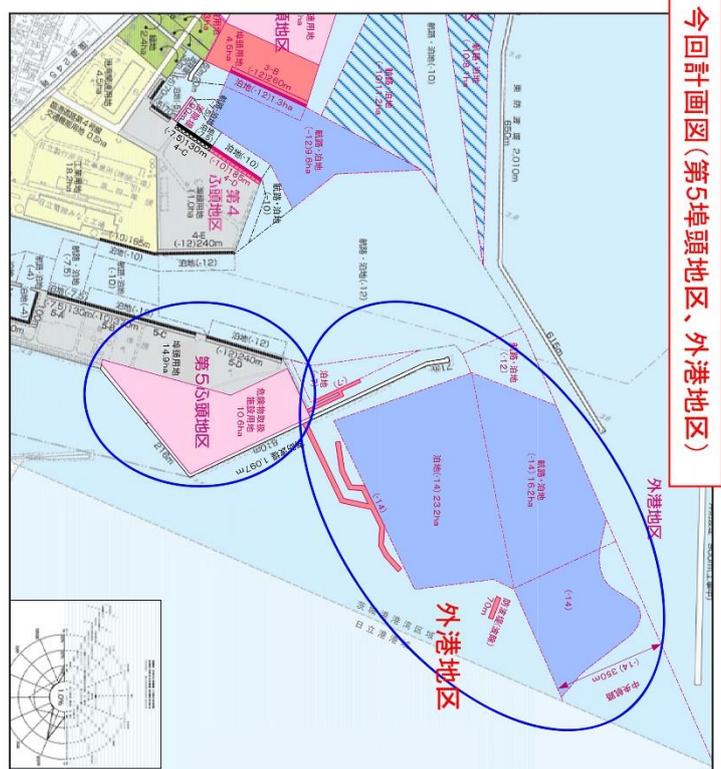
1 大型船舶は航路が定まっておりに本件発電所前面を航行しないとの点

(1) 「大型船舶については、その入港先ないし出向先に適した航路が予め定まっておき、その航路に沿った航行がなされること、本件発電所の前面の海域近傍に航路は設定されていない。」(被告の準備書面(21)8頁)というのが、その1つの主張である。

しかし、このように被告が主張する「航路」が何を指すのかは不明である。被告は審査会合での指摘を受けてあとから補足説明した「基準津波を用いた水粒子の軌跡解析に関する補足説明」(丙D200号証)において、「初期配置」
「②茨城港日立港区へ入港・出港する際に大型船が発電所東側を航行する経路を考慮」と記しており、前記の「航路は設定されていない」との主張とは矛盾している。

(2) 実際のところ、日立港区から大型船舶が出航しようとした場合、本件発電所の前面の海域を航行する必要がある。

この点については、原告らが提出した甲第99号証があるが、新たに提出した港湾計画図にも、航路は明記してある。



茨城港日立港区の港湾計画図（甲D247）によると、本件発電所から1.5キロ未満の距離に同港区に出入りする船舶の航路がある。加えて、泊地（荷役や旅客の乗降などのため船舶が接岸停泊する水域、すなわちバースや沖荷役、

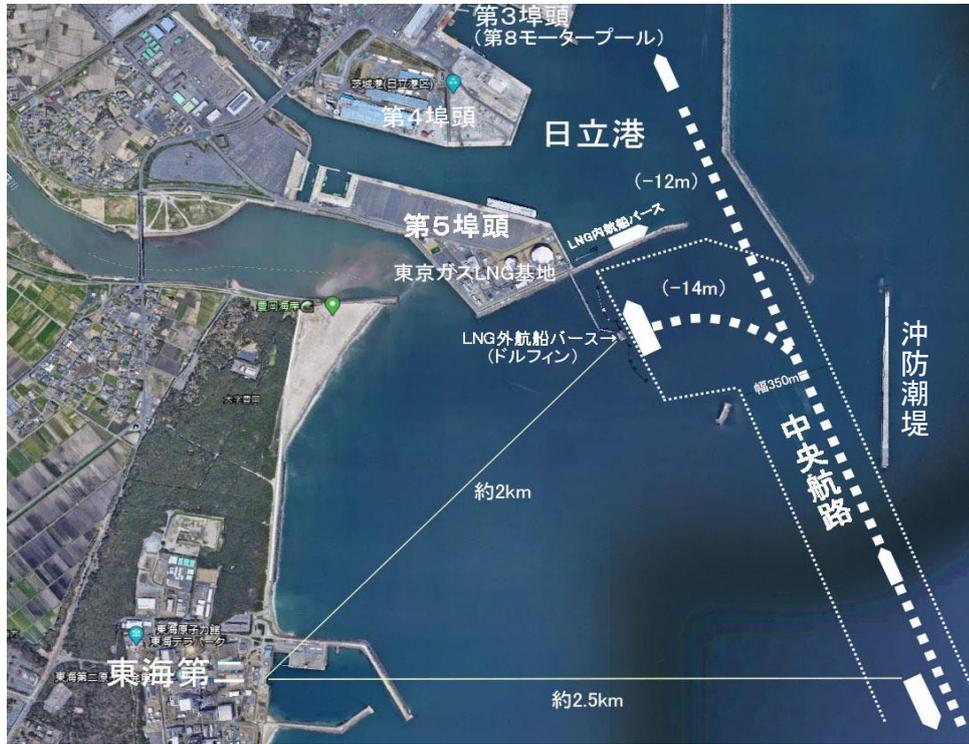


図2 日立港に入出港する中央航路等の位置関係



絵 南防波堤の外側の外航船受入バースに係留される外航LNG船

船回し、避難などのために必要とする港内水域の全体をさす)もある。

これをわかりやすく航空写真に示してみると、図2のとおりである。つまり、茨城港日立港区へ出入りする船舶の航行路として、日立港入口から沖防潮堤南端に沿って「中央航路」があり、本件発電所敷地正面約2.5kmの海域を航行している。大型船舶もこの中央航路を出入りしているので、津波の緊急退避の際も当然通過することとなる。泊地についても、日常的に本件発電所の前面に停泊することとなるが、LNG外航船は頻繁に停泊している。津波や台風の際に投錨避泊する船舶もありうる。

(3) さらに、原告大石による参考意見書(1)(甲D245)では、茨城港日立港区に入出港する船舶の実際の航路をマリン・トラフィック(Marine Traffic)という船舶追跡および海洋情報を提供しているプロバイダーのサイトによって、本件発電所前面海域における船舶の動きを調査している(<https://www.marinetraffic.com>)。同サイトでは、沿岸のAISステーションから収集された情報をもとに構築し、簡単に実用的な情報にアクセスできるようにすることに専念しているということであるが、これに基づく調査を行ったところが、参考意見書(1)では次のように報告されている。

①ほくれん丸(釧路一日立間、毎日の定期航路、RORO船)



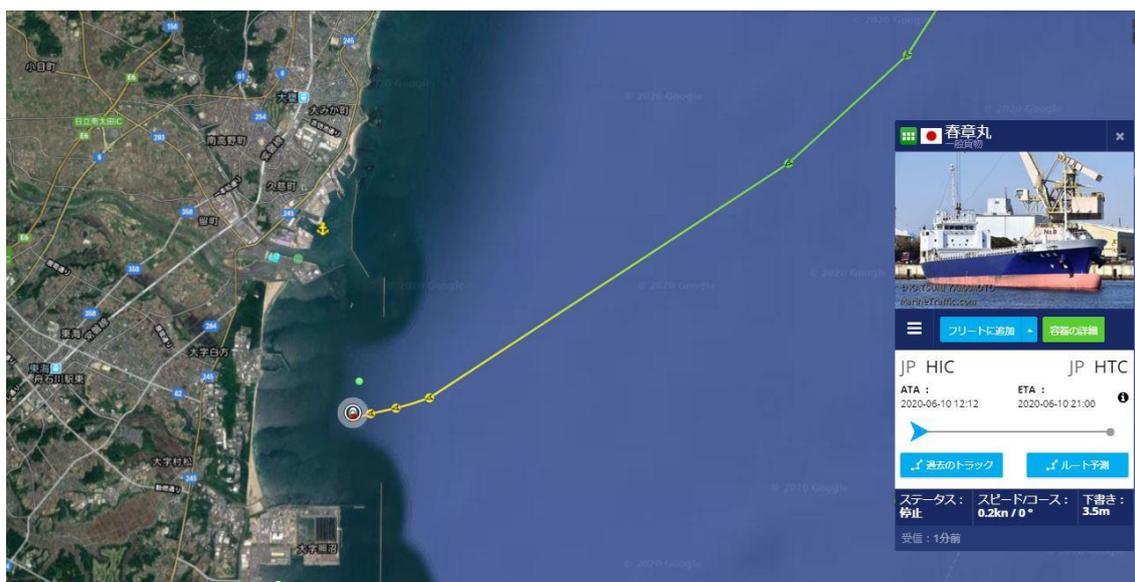
この船はホクレン農業協同組合の専用船で、総トン数(容積)1万4千ト

ン弱、貨物重量（DWT）6890トン。北海道の牛乳をはじめとする農畜産物の輸送をおこなっている。毎日14：00に日立港に入港し18：00に再び釧路に発つ。釧路からなので、北西方向から茨城港に向かって入り、日立港の南で北上して入港する。出港もほぼ同様である。

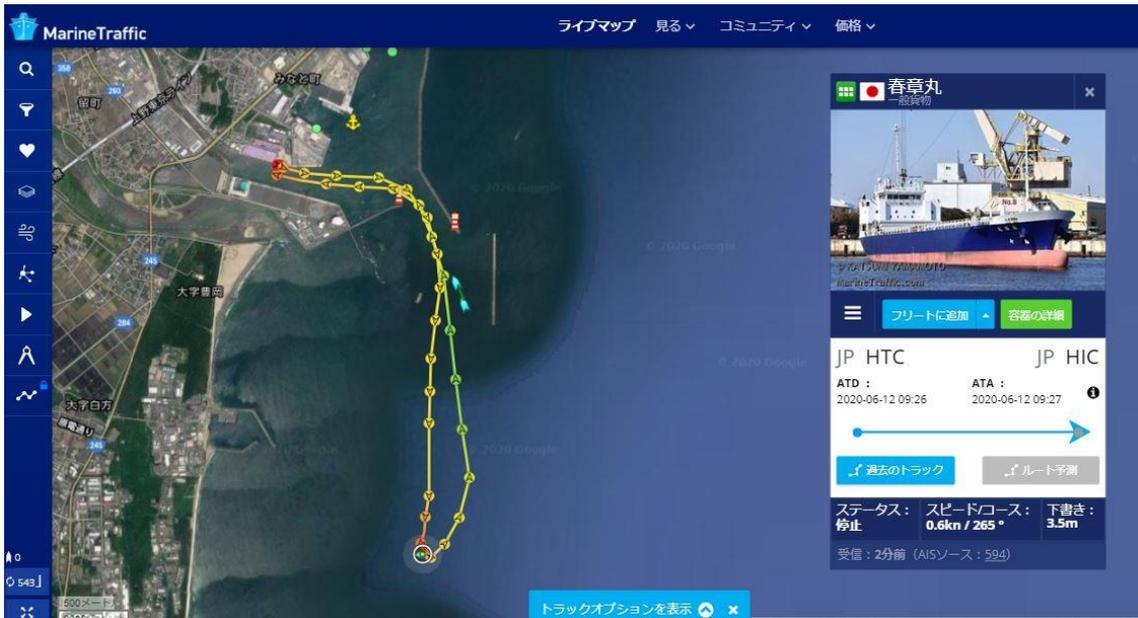
なお、「RORO船」とは、ROLL-ON ROLL-OFFの略で、貨物を積んだトラックやトレーラーをそのまま運べる船で、トラックが自分で乗り（ロールオン）・降り（ロールオフ）できるようになっている船のことである。

定期船はこのほか、週3日入港する北九州－日立間の定期RORO船が出入りしている、とのことである。

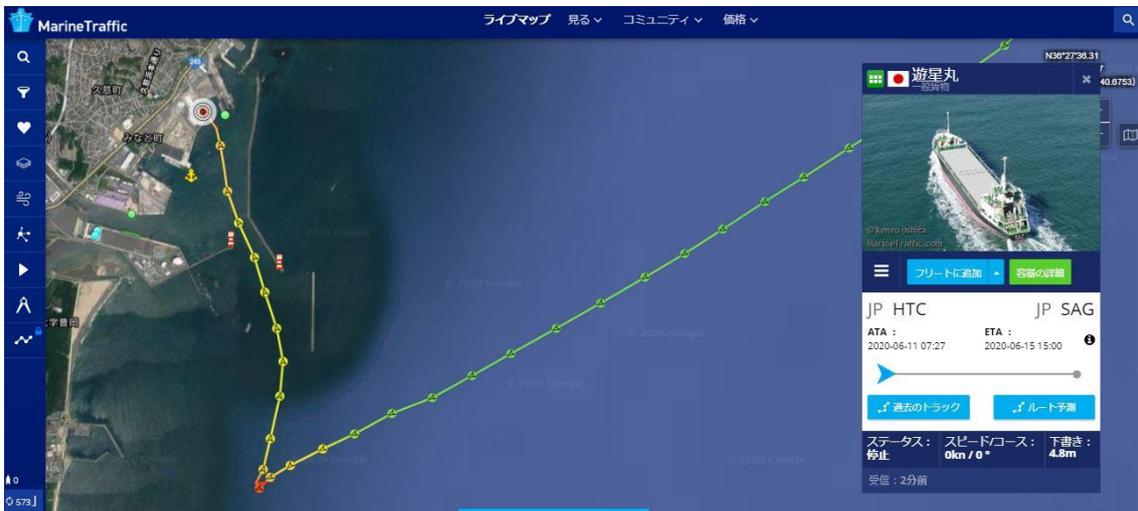
②春章丸（参考意見書（1）では⑥）



この船は一般貨物船で貨物重量は1690トンと小さいが、6月10日昼の12時過ぎに東海港前に到着し、ここで翌朝まで停泊していた。翌11日日立港に入港するが、東海港前に再び出て、また日立港に戻っている（下記）。



③遊星丸 (参考意見書 (1) では⑦)



一般貨物船で貨物重量1650トン。この船も春章丸と同様に6月10日昼の過ぎに東海港前に到着し、ここで一晩停泊し、翌11日日立港に入港している。

参考意見書(1)(甲D245)では、その他にも多数の船舶の入出港のケースを挙げ、本件発電所前面海域を大型船舶が航行・停泊していることを報告している。

従って、「本件発電所の前面の海域近傍に航路は設定されていない。」との主張は、全くもって事実と異なる主張と言わざるを得ない。

2 大型船舶との人的・物的対応の差異について

また、被告は、「大型船舶とは、人的・物的対応の面で差異がある」などとも主張する。

しかし、それは裏返せば、大型船舶を航行させるにはそれだけの人的・物的資源を要するということであり、大型船舶の方が容易に緊急退避や係留避泊などの津波対策をできるということを意味するものではない。

例えば、これは、係留索を外す作業1つとっても明らかである。小型船舶では、乗船下船は極めて容易であるから、緊急退避をするために係留索を外す際には、場合によっては船長のみの作業によってこれを実施することができる。

ところが、大型船舶については、係留索を外す陸上要員が、少なくとも船首・船尾に各1名必要である。そうした陸上要員が待機していない場合には、係留索切断用のノコギリ等で係留索を切断することになるが、そもそも大型船舶の係留索の強度は強い上、津波対策（緊急退避ができないときには係留避泊をしなければならぬので漂流しないよう係留索を強化する必要がある）により物理的な切断は従前よりも一層困難になっているはずである。

このように、係留索を外す作業ですら、小型船舶のように少人数では遂行できないのが大型船舶である。

従って、大型船舶が人的・物的に充実しているからといって、緊急退避や係留避泊が容易だと言えるものではなく、かえってそれらが困難なのである。

3 小括

以上のように、被告が準備書面（21）において反論している内容のいずれについても理由がない。

第6 本件発電所に大型船舶が到達する可能性があること

1 水粒子のシミュレーションについて

(1) 被告の主張

被告は、水粒子の軌跡と大型船舶が漂流した場合の軌跡とは異なるとの原告らの主張に対し、「質量や大きさを持ち、かつ、水面上にある現実の漂流物とは津波襲来時の挙動に差異があるものの、その差異により、被告による水粒子を用いた解析の不合理性が何ら導かれるものではない」などとし、「実際の漂流物は、本件発電所における軌跡解析の対象である水粒子よりも緩慢な挙動を示すと考えられるのであって、本件発電所への到達可能性を検討するという目的に照らし、鋭敏な挙動を示す水粒子を用いて行った被告の軌跡解析に不合理な点は無い」、「一定方向に進むということはなくある領域にとどまるような複雑な動きを示すという軌跡結果の妥当性が否定されることもない。」などと主張する（被告の準備書面（21）11頁）。

そして、原告らが提出した藤井ほか（甲D第106号証）をもとに、「漂流実験により、港内で渦が形成され、渦の中心が時間の経過に従い変化するという複雑な流れ場において、船舶が移動ないし回転している様子が確認され（甲D第106号証298頁）、図3ないし図7に示される漂流解析の結果をみても、特定の方向に進むような挙動は確認されていないのであって（同号証298～300頁）、その研究成果は被告の主張に沿うものである。」（被告の準備書面（21）12頁）とも主張する。

(2) 原告らの反論

ア 波や流れのシミュレーションを非線形長波理論等の基礎式を用いて実施することはひとつの手法であるが、そうしたシミュレーションが、再現できる範囲と再現できない範囲があり、その意味では水粒子の運動がどこまで現実を表しているか、確かなことはいえないのが実際のところである。

波、潮流および津波のシミュレーション解析をした場合、例えば、波の峰が高くなり砕波すると、水粒子の運動など複雑になりとても再現できなくなる。波浪と津波の端的な違いを押さえておく必要もあり、波浪は様々な周期をもつが、周期が長いものでも数十秒であるのに対して、津波の周期は非常に長く数十分にもなる。波浪は数十秒以下の周期で押し波と引き波が交互にくるが、津波の場合は、数分から長い場合には数十分間、一定の速度で大量の水が流れ込んでくる。津波は、振動現象であるが周期が長いいため、津波高に相当する高さの様な流れが数十分もの間流入してくることになり、大きな浮体構造物も水粒子の流れで流されることになる。そして、数十分を過ぎると今度は、ほぼ引き波が生じ先ほどと反対方向にほぼ同じ時間流れが生じ、浮体構造物が戻される方向に動くことになる。

水粒子は時々刻々速度や方向を変化させるが、船舶は水が接している船体表面に対して水粒子が動水圧としてかかり、船体の各方向からかかる力の合力によって運動する。水粒子による力の合力が船の重心からずれると、船は回転運動を生じる。津波の水の流れによって陸に向かって進むが、岸に近づき衝突すると、流れは方向を変えるが、大型船は慣性力のため、流速によっては岸あるいは防潮堤等に衝突することになる。水粒子の軌跡だけで大型船舶の漂流軌跡を求めることは、工学的に相当の無理がある。

この点で、被告も「質量や大きさを持ち、かつ、水面上にある現実の漂流物とは津波襲来時の挙動に差異がある」と認めている。原告らの主張のとおり、水粒子と漂流した大型船舶の挙動が一致しないことは明らかなのである。

イ また、被告は、藤井ほか（甲D第106号証）をもとに、「漂流実験により、港内で渦が形成され、渦の中心が時間の経過に従い変化するという複雑な流れ場において、船舶が移動ないし回転している様子が確認され（甲D第106号証298頁）、図3ないし図7に示される漂流解析の結果をみても、特定の方向に進むような挙動は確認されていない」などとも主張するが、

実験・解析の条件が限定されており、被告の主張を裏付けるようなものではない。

すなわち、藤井ほか（甲D106）298頁で行われている実験は、防潮堤及び岸壁で囲まれた港内を想定した水域の実験・解析であり、津波条件も「波高10cm，周期90秒」「波高7.5cm，周期90秒」というものに限定されている。こうした限定的な条件下に限って津波漂流物を想定することは、津波審査ガイド及び設置許可基準規則5条に反する。

2 日立港区及び常陸那珂港区は本件発電所と同一港内にあると評価できると

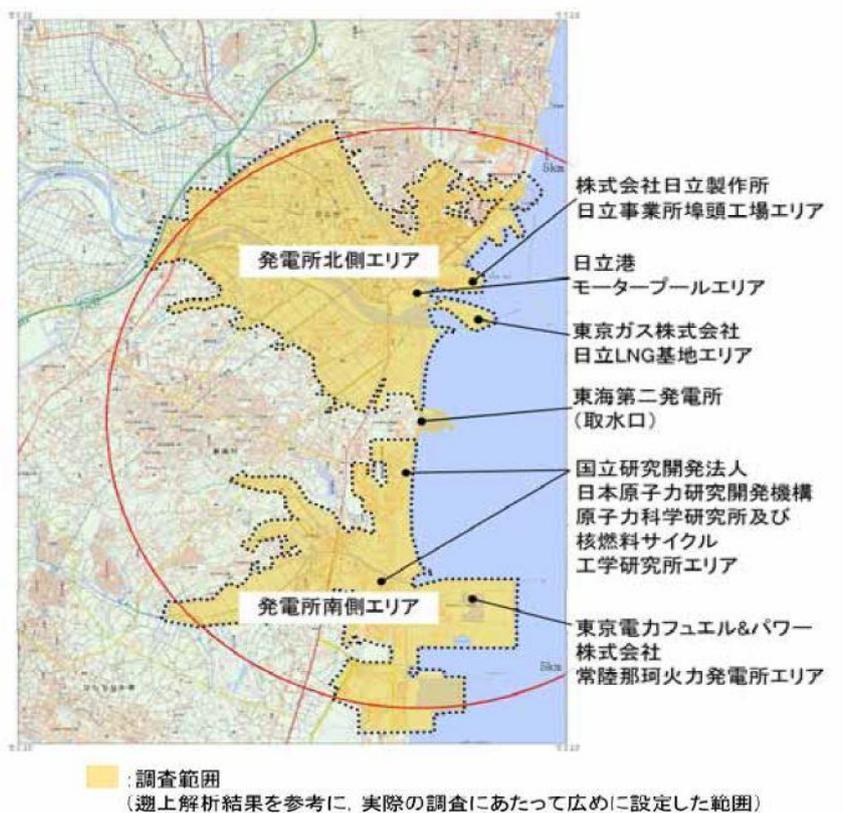


図3 「漂流物の調査範囲」被告「耐津波設計」審査資料 P62⁶²

(1) 2 kmは被告の立場でも「遠方」ではないこと

被告は準備書面（10）で、「本件発電所から2 kmとなお遠方にあるうえ、これら船舶が緊急退避すれば、港湾区域よりも沖に出て本件発電所

から離れていく方向に進んでいるのであり、その過程においてごく一時的に本件発電所に近づき得るにすぎない。・・・これらのことから原告らの主張には理由がない」(被告準備書面(10) p153)(下線は原告ら)とするが、漂流物の影響評価のための調査範囲を半径5kmとしている被告の前提と違う。

図3は、被告が第520回の審査会合に提出した資料1-3-7(甲D248)の5頁の図であるが、日立港区を含めた半径5kmの広い範囲の対象としているのであり、「2kmとなお遠方」などというスタンスではな



図4 「漂流物の調査範囲」に該当する海域(原告ら)

いはずである。

(2) 外航LNG船はわずか2kmの位置に停泊すること

さらに言うならば、本件発電所は、日立港区及び常陸那珂港区と同一港内にあるとすら評価できる。この点については、冒頭でも既に触れているが、以下では日立港第5埠頭地区にある東京ガスLNG基地の外港バース(栈橋)に入港する外航LNG船について「施設の形状、位置関係」を示して確認したい。

この外航LNG船については、被告も当然にその存在を認識しているものであるが、基準津波策定のモデルへの影響評価において検討対象となっていて（甲D244号証p33・・・基準津波は地震発生約37分後に敷地の東南東方面から襲来するため、敷地北側の寄与は小さい）、津波漂流物の評価においては「緊急退避又は係留避泊を実施するため漂流物とはならない」として「漂流物評価フロー」の冒頭で除外されている港湾施設・船舶である。



写真1 日立港第5埠頭外航バース（棧橋）に接岸する外航LNG船（茨城県）

東京ガスLNG基地は地上式では世界最大級のタンクとされ、2015年11月にLNG船（エネルギーコンフィデンス号）が初入港し、2016年3月より供用が開始された。LNG船総トン数は約12万4千トン、写真2の通り全長289.5m、幅49mである。接岸する位置は写真2の通り第5埠頭の外港である。

茨城県は、冒頭図1で示した通り東京ガス基地への外航LNG船入港のために中央航路から第5埠頭外航バースを掘削し、水深を12mから14mに増深し、中央航路も幅200mから350mに拡張されている。外航LNG船は喫水（海面から船底までの深さ）が12mあることから日立港内港には入れず、第5埠頭南に増設した栈橋（ドルフィン：海中に杭を打ち込んで作った係留栈橋にLNGガスを送るパイプが配管されている）に停泊してガスをタンクに送り込んでいる。（写真4）

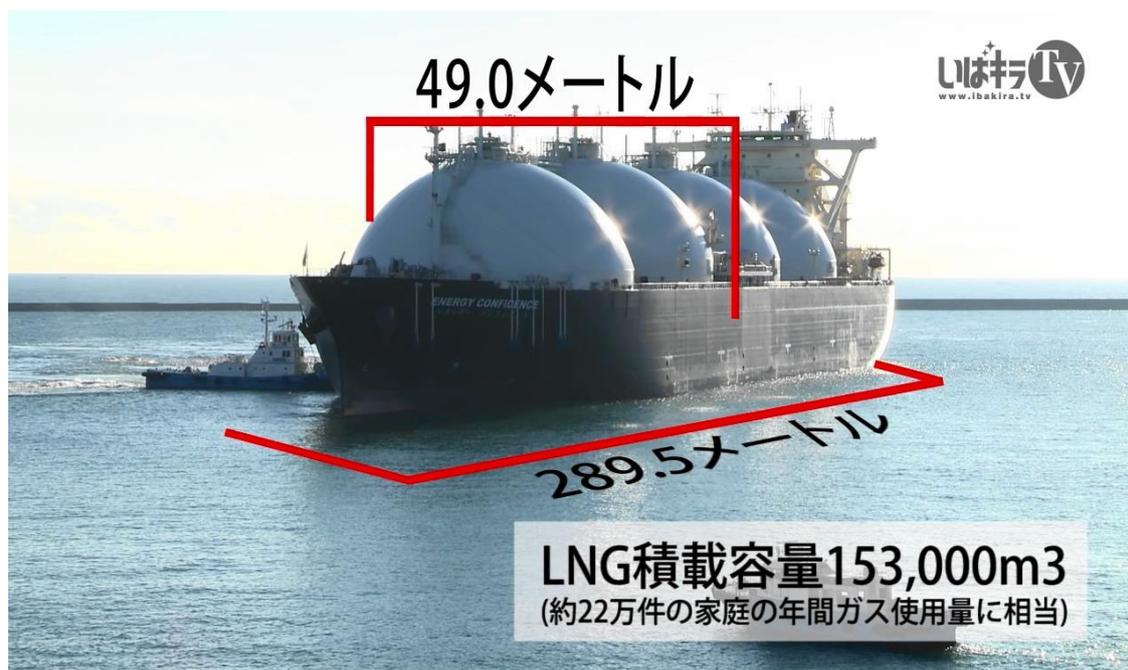


写真2 外航LNG船（14万トン）の寸法（茨城県 いばキラTVより）

その際、本件発電所との距離は、わずかに2 kmであり、その間を隔てるものは、栈橋（ドルフィン）しかない（再掲した図2を参照）。

（3）本件発電所の前面海域を大型船舶が航行していること

被告は、「本件発電所の前面の海域近傍に航路は設定されていない」（被告の準備書面（21）8頁）などと主張するが、日立港区に出入りする大型船舶が本件発電所の前面を頻繁に航行しており、被告の主張は事実と反

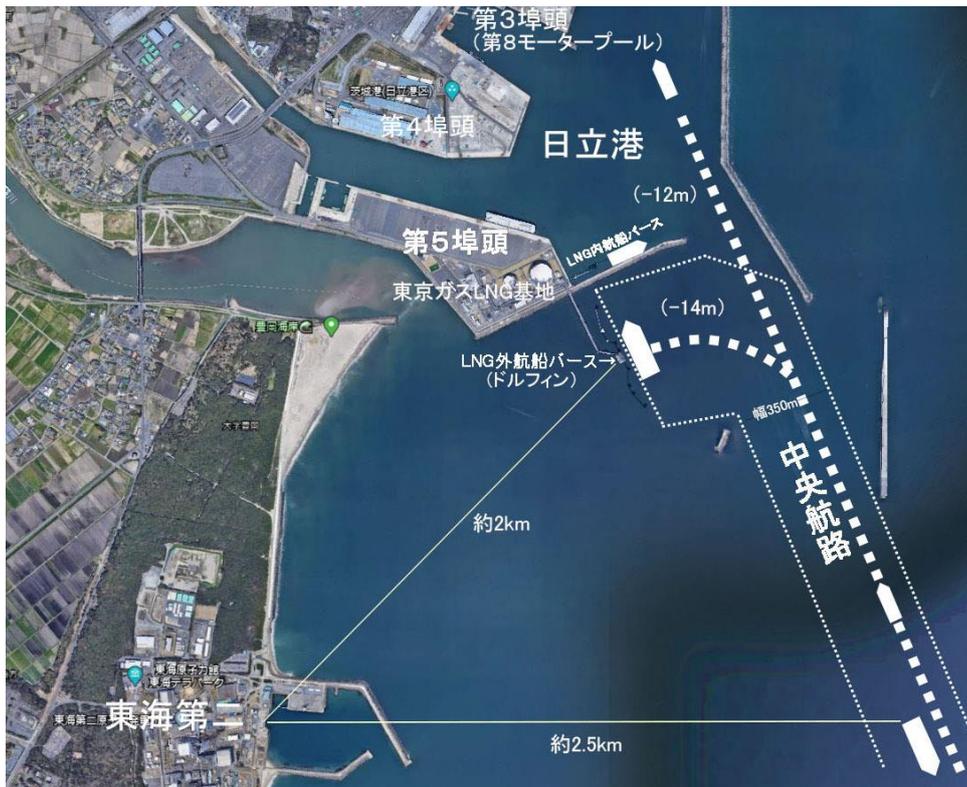


図2 日立港に入出港する中央航路の位置関係（図1をもとに原告作成）

するか論旨が不明だと言わざるを得ないものである。

むしろ、航行する船舶の状況に照らせば、日立港区とまさに同一港内と言って良い。

前記のとおり、原告大石作成にかかる参考意見書



写真4 栈橋のLNGを基地に送るパイプ

(1) (甲D245) では、本件発電所前面海域における船舶の動きを調査し、本件発電所前面海域を航行し、停泊して1晩を明かす大型船舶の存在を報告している。

こうした実情に照らせば、本件発電所は、茨城港日立港区と同一港内にあると評価するのが妥当なのである。

第7 適合審査の不合理性を裏付ける規制委員会での議論状況

規制委員会の議事録を調査すると、大型船舶の漂流可能性については、全く議論がなされていないことが改めて確認できる。

規制委員会の第513回審査会合では、被告から提出された資料「東海第二発電所 津波による損傷の防止」(甲96)で、被告は次のとおり記載している。

「発電所周辺を定期的に航行する定期船としては、発電所敷地南方約3kmに位置する常陸那珂火力発電所に寄港する□□等がある。これらの船舶が停泊しているときに津波警報等が発表された場合には、荷役及び作業を中止した上で、緊急退避又は係留避泊する運用としていることから、漂流物とはならない。」(甲96・401頁 5条2.5-98)

同様の説明は被告作成の他の資料にも存在するが、規制委員会では、こうした記載によって、定期船や東電石炭船(マスクング部分)その他の大型船舶が漂流物とならないと信じ込んでしまったようである。この第513回審査会合はおろか、それ以降も、それ以前も、上記記載に明示的に疑問が提起された事実はない。

議論されていないことは公開されている議事録によって確認することができる。

本来であれば、東日本太平洋沖地震の際に多数の船舶の被害が出た実態に照らして、果たして大型船舶が停泊しているときに、荷役及び作業を中止して緊急退避できるのか、係留避泊していれば漂流することはないのか、規制委員会

から疑問が提起され、想定する津波波源から第1派が到達する時間、その時間内に緊急退避することができるか否かといった検討がなされてしかるべきところであるが、そうしたプロセスが全く存在しない。

すなわち、適合審査の審査会合において、本件で津波漂流物に関し原告らが主張しているような点は、実質的には全く審査されなかったのである。

第8 結語

以上のとおり、本件発電所は、まさに重要港湾の中心にある発電所ともいえる全国的にも希有なその立地条件から、大型船舶等の巨大な津波漂流物が防潮堤を破壊し、取水口を閉塞し、本件発電所の建屋を破壊する可能性がある。また、当該船舶が爆発性の可燃物を搭載している場合には、衝突による火災等も本件発電所に対する外部からの脅威となりうる。さらに、大型船舶等の津波漂流物が敷地に乗り上げて、可搬式電源車等のアクセスルートが確保できなくなり、電源喪失等の事態に対応できなくなる可能性もある。

本書面では詳しく展開しなかったが、衝突による火災という点では、LNG船が津波で損傷あるいは座礁等した場合には、LNG漏えいに伴うプルーム火災が十分懸念される。LNGの火災は、原発から数キロ離れた構造物に対しても、大きな輻射熱で火災を発生させることも想定される。

そして、こうした危険について、規制委員会において全くと言って良いほど議論されることがなく、検討されないままに合格とされ、本訴においても被告からは原告らが指摘する危険について何ら具体的な立証がなされなかった結果、津波審査ガイド及び設置許可基準規則5条を充足しているとは認めることはできない。

従って、この点からも本件発電所の運転は差し止められなければならない。

以 上