

令和元年(ネ)第2271号 福島第一原発事故損害賠償請求控訴事件

控訴人(一審原告) (閲覧制限)

被控訴人(一審被告) 国ほか1名

## 第9準備書面

令和3年1月22日

東京高等裁判所第16民事部口係 御中

被控訴人(一審被告国) 指定代理人

清 平 昌



松 本 亮



江 本 满



服 部 文



大 野 史



柴 田 唯



布 村 希



福 崎 有



松 坂 一



第1 はじめに	2
第2 筒井氏らが必要条件として述べる3つの対策は、本件事故前の科学的、専門技術的知見に基づくものではなく、非現実的な内容で合理性があるものとはいえないこと	4
1 はじめに	4
2 電気室等の新設（前記第1の1の①及び②の措置）は、本件事故前の科学的、専門技術的知見から導かれるものではない後知恵によるものである上、耐震性や原子力発電所の特質からすると非現実的な措置であること	5
(1) 電気室等の新設に関する筒井氏らの意見の内容	5
(2) 電気室等の設置は、本件事故前の科学的、専門技術的知見に基づかない後知恵によるものであること	5
(3) 電気室等の設置は、耐震設計上、その実現性に大きな疑義があること	
.....	9
(4) 筒井氏が、35m盤に新設する電気室等から原子炉建屋内への各設備に直接電源ケーブルを接続するなどと述べることは、化学プラントなどとは比較にならないほど、数多くの機器、電源ケーブル等が設置されているという原子力発電所の特質を理解しないものであり、現実的な対応ではないこと	20
(5) まとめ	27
3 最終ヒートシンク確保対策（前記第1の1の③の措置）に関する筒井氏らの意見・証言には誤りがある上、その実施は困難なものであること	27
(1) 最終ヒートシンク確保対策に関する筒井氏らの意見の内容	27
(2) 最終ヒートシンク確保対策を必要条件とすること自体誤りであること	
.....	27
(3) 最終ヒートシンク確保対策としての冷却用海水ポンプの被水による機能	

喪失を防ぐための防水壁の設置は、何ら技術的な検討がなされたものではない上、そのような対策を実施することが困難なものであることは明白であること	29
4 筒井氏が耐津波としての結果回避措置を論じる適格性を有しないこと	34
第3 仮に筒井氏らが述べる必要条件としての3つの対策を講じたとしても、これによって本件事故を回避できたとは限らないこと	34
第4 筒井氏らが述べる付加的対策は、本件事故前の科学的、専門技術的知見に基づかないものである上、非現実的な内容で合理性がないこと	37
1 はじめに	37
2 定量的な津波評価をしなくても有効な結果回避措置を講じるよう規制権限を行使することができたかのようにいう筒井氏らの意見は、誤っていること	38
3 後藤氏の防潮堤の設置に関する意見・証言は、津波工学に関する専門的知識による十分な検討を経たものではない上、本件事故前の科学的、専門技術的知見にも基づかない後知恵によるものであること	43
4 水密扉の設計において、津波評価技術（平成14年2月）や「港湾の施設の技術上の基準・同解説（平成19年7月）」、「原子力施設における台風等風水害対策の考え方について」に基づき、津波の波力や漂流物による外力に対して強度設計を行えば、『津波による全電源喪失を原因とするメルトダウン』に至ることは、かなりの確度をもって防げるなどとする筒井氏らの意見及びこれに依拠する一審原告らの主張はいずれも理由がないこと	49
5 地下1階に流れ込む津波の波力については、地下1階に入った水が天井まで満水になったと仮定して、静水圧を考慮して船舶の水密隔壁と同様に水密扉を作れば十分耐えられるとの筒井氏らの意見は、理由がないこと	56
6 船舶等における「実績」からタービン建屋等の水密化を行うことは容易で	

あるとの後藤氏の証言内容は信用性がないこと	59
7 後藤氏が耐津波としての結果回避措置を論じる適格性を有しないこと	72
8 水密扉等の強度・水密化設計において、一定の設計余裕をもって設計することは工学的な常識であって、このような余裕を持った設計を行えば全く問題ないかのようにいう筒井氏らの意見は、工学的な考え方を誤解させるものであること	72
第5 筒井氏らの各結果回避措置を完了するまでの期間に関する証言は、具体的根拠を伴わないものや非現実的な仮定を含む等、およそ専門性を有しているとはいえないものであり、信用性がないこと	74
1 はじめに	75
2 電気室等の設置に要する期間が最長2年10か月間であるとの筒井氏らの証言には、およそ具体的な根拠が伴っていないこと	75
3 防潮堤の設置に要する期間が最長2年10か月で足りるとする後藤氏の証言も、およそ根拠がないものであること	79
4 小括	83
第6 別訴筒井氏ら意見書(3)において筒井氏らが述べる意見は、証人尋問における証言と同様に、およそ専門的知識に基づかないものが多数含まれており、信用性がないこと	83
1 はじめに	84
2 35m盤の電気室等の新設に当たり詳細な耐震計算は不要であるとか、35m盤は電気室等の新設に耐えられないほど脆弱ではないなどといった筒井氏らの意見は、明らかに誤っていること	84
3 新設する電気室等から原子炉建屋につなぎ込む直流電源ケーブルの電圧降下の影響は小さくて済むとか、電圧降下が無視できなければ交流に変換して送電すればよいなどといった筒井氏らの意見は、何ら具体的な根拠を伴わな	

いものであること —————— 87

4 地中の配管を避けて防潮堤の杭や基礎を設計することは十分可能であると  
の筒井氏らの意見は、何ら具体的な根拠に基づかないものであること —————— 89

5 他の原子力発電所における措置に関する筒井氏らの意見は、一審被告国に  
に対する反論の根拠となり得るものではないこと —————— 90

6 工期に関する筒井氏らの意見は誤っていること —————— 93

7 CCSWポンプに関する筒井氏らの意見は誤っていること —————— 94

8 小括 —————— 94

第7 浜岡発電所に関する津波対策の報告例は岡本教授の意見の信用性を減殺す  
るものではないこと —————— 95

1 筒井氏らの意見の要旨等 —————— 95

2 一審被告国の反論 —————— 95

一審原告らは、結果回避可能性について、一審被告国において、一審被告東電に対し、規制権限を行使して、①「タービン建屋の水密化」、②「重要機器室の水密化」、③「電源確保対策」の各津波対策を講じさせていれば、全交流電源喪失による本件事故は回避可能であった旨主張している（一審原告ら第14準備書面2ページ）。

この点、一審原告らは、本件に係る結果回避可能性に関する書証として、筒井氏ら作成の各意見書（甲ハ第40号証、第57号証、第58号証。以下「本件筒井氏ら各意見書」という。）を提出しているところ、一審原告らの主張と筒井氏らの意見との間には矛盾ないし齟齬すると思われる点もあるため\*1、一審原告らが、筒井氏らの意見をどのように位置づけているのか判然としない。

もっとも、筒井氏らの意見には、その前提に誤りがあったり、福島第一原発の特徴等を踏まえない非現実的な前提を置いているなど、およそ専門的知識に基づかないものが多数含まれているため、一審被告国は、本準備書面において、東京地方裁判所民事第32部に係属する本件と同種の事件（平成26年（ワ）第5697号等損害賠償請求事件。以下「東京地裁別件訴訟」という。）で平成30年1月19日及び平成31年1月28日に実施された筒井氏らの証人尋問の結果（丙ハ第164号証ないし第167号証〔枝番含む〕）も踏まえ、筒井氏らの意見ないし証言が信用性に乏しいものであることについて主張し、もって一審原告ら第1

---

\*1 例えば、筒井氏らは、「結果回避のための必要条件」（甲ハ第57号証14ページ）として、①「電源設備（配電盤等）の機能維持」（O. P. +35メートル盤の高台に電源設備全てを格納した建屋〔電気室〕を新設すること）、②「非常用ディーゼル発電機および燃料タンクの機能維持」（前記①の電気室に非常用ディーゼル発電機及び燃料タンクを新設すること）、③「最終ヒートシンク確保対策」（冷却用海水ポンプの被水による機能喪失を防ぐための対策を講じること）が必要であるとの意見を述べているが（後記第1の1参照）、一審原告ら第13準備書面を見る限り、一審原告らは、一審被告国が一審被告東電に前記③の措置を講じさせるべき義務があったとは主張していないようと思われる。

3 準備書面及び第14準備書面の主張に対し、必要と認める限度で反論する。

なお、略語については、本準備書面で新たに用いるもののほかは、従前の例による。参考までに本準備書面の末尾に略称語句使用一覧表を添付する。

## 第1 はじめに

1 筒井氏らは、筒井氏ら意見書(1)（甲ハ第40号証）で種々の結果回避措置を挙げ、その位置づけを筒井氏ら意見書(2)（甲ハ第57号証）において整理しているところ、「結果回避のための必要条件」\*2（同号証14ページ）として、①「電源設備（配電盤等）の機能維持」（O.P.+35メートル盤〔以下「35m盤」という。〕の高台に電源設備全てを格納した建屋〔電気室〕を新設すること〔甲ハ第40号証・筒井氏ら意見書(1)・20ないし22ページ〕），②「非常用ディーゼル発電機および燃料タンクの機能維持」（前記①の電気室に非常用ディーゼル発電機及び燃料タンクを新設すること〔同号証22ページ〕）。以下、前記①と②の措置を併せて「電気室等の新設」という。），③「最終ヒートシンク確保対策」（冷却用海水ポンプの被水による機能喪失を防ぐための対策を講じること〔同号証19及び20ページ〕）。以下「最終ヒートシンク確保対策」といい、前記①ないし③の対策を併せて「3つの対策」という。）が必要であり、さらに、前記の「結果回避のための必要条件」以外の措置として、④防潮堤の設置、⑤可搬式過酷事故対策設備の設置、⑥建屋等の水密化、⑦非常用淡水注入システムの新設といった対策（前記④ないし⑦の津波対策は、「結果回避のための必要条件」である3つの対策に付加的に講じる対策という趣旨と解されるため、以下、前記④ないし⑦

\*2 筒井氏らが述べる「結果回避のための必要条件」とは、東京地裁別件訴訟で筒井氏らが提出した意見書（丙ハ第166号証・主尋問提示資料・右下部のページ数で2ないし65ページ）における「最小必要条件」（同号証・右下部のページ数で6ページ）と同じ意味のものと解される。

の津波対策を併せて「付加的対策」という。) を講じるべきであり、前記①ないし⑦の対策は、いずれも対策の着手から3年以内に完了することができたはずである(同号証24ページ)などと述べている。

2 しかしながら、前記1の各結果回避措置により本件事故を回避し得たとする筒井氏らの意見や東京地裁別件訴訟における証言は、その前提に誤りがあったり、福島第一原発の特徴等を踏まえない非現実的な前提を置いているなど、およそ専門的知識に基づかないものが多数含まれており、信用できるものとはいえない。

かえって、筒井氏らの東京地裁別件訴訟における証言によって、筒井氏らが述べる結果回避措置が本件事故前の科学的、専門技術的知見に基づかないものであることや、非現実的な内容で合理性がないものであることが明らかになったといえる。

3 そこで、以下、3つの対策は後知恵によるものである上、非現実的なものであるし(後記第2)、仮に、3つの対策を講じたとしても、本件事故を回避できたとは限らないことについて主張する(後記第3)。

また、付加的対策も後知恵によるもので、非現実的なものであることについて主張する(後記第4)。

さらに、筒井氏らが述べる工期についても、福島第一原発の実情を踏まえない非現実的な前提を置いている上、およそ専門的知識に基づくものとはいえないことについて主張する(後記第5)。

そして、東京地裁別件訴訟において証人尋問が実施された後に、当該訴訟において、令和元年6月4日付けの「意見書(3)」と題する書面(丙ハ第168号証。以下「別訴筒井氏ら意見書(3)」という。)が提出されているが、その内容は、何ら具体的根拠を伴わない独自の意見を述べるものであって、およそ信用性がないことについて主張する(後記第6)。

そのほか、筒井氏らが、本件筒井氏ら各意見書において指摘する点につい

て、必要に応じて反論する（後記第7）。

4 なお、本件筒井氏ら各意見書は、筒井氏らの連名で作成されたものであるところ、筒井氏らの東京地裁別件訴訟における証言内容は、おおむね、3つの対策については筒井哲郎氏（以下「筒井氏」という。）が、付加的対策については後藤政志氏（以下「後藤氏」という。）がそれぞれ証言しているため、以下、一審被告国が3つの対策や付加的対策について反論するに際しては、かかる分担に沿った各人の証言内容を主に挙げることとする。

## 第2 筒井氏らが必要条件として述べる3つの対策は、本件事故前の科学的、専門技術的知見に基づくものではなく、非現実的な内容で合理性があるものとはいえないこと

### 1 はじめに

前記第1の1のとおり、筒井氏らは、3つの対策が必要条件である旨の意見を述べているが（甲ハ第57号証・筒井氏ら意見書(2)・14ページ）、かかる意見は、3つの対策を探りさえすれば、本件事故を防げたという趣旨と解される。

しかしながら、電気室等の新設（前記第1の1の①及び②の措置）は、本件事故前の科学的、専門技術的知見から導かれるものではない後知恵によるものである上、耐震性や原子力発電所の特質等を考慮すれば、非現実的な措置というほかないから、筒井氏らの前記意見に理由はない（後記2）。

また、最終ヒートシンク確保対策（前記第1の1の③の措置）は、かかる措置を「必要条件」とすること自体、誤りである上、電気室等の新設と同様に、非現実的な措置というほかないから、筒井氏らの前記意見に理由はない（後記3）。

なお、仮に3つの対策を講じたとしても本件事故を回避し得なかつたことについては、後記第3において詳述する。

2 電気室等の新設（前記第1の1の①及び②の措置）は、本件事故前の科学的、専門技術的知見から導かれるものではない後知恵によるものである上、耐震性や原子力発電所の特質からすると非現実的な措置であること

(1) 電気室等の新設に関する筒井氏らの意見の内容

筒井氏らが述べる電気室等の新設とは、35m盤の高台に通常の耐震性を有する電気室を、1・2号機に接続するもの及び3・4号機に接続するものとしてそれぞれ一つずつ新設した上で、既設の非常用電気設備と同様の設備を電気室内に新設して、当該非常用電気設備から原子炉建屋内への各設備に、直接、電源ケーブルを接続するというものである（甲ハ第40号証・筒井氏ら意見書(1)・20ないし22ページ）。

この点、後知恵を排除して、本件事故前の科学的、専門技術的知見を前提とした場合、一審被告国が一審被告東電に対して非常用電源の高所設置を講じさせるといった作為義務が導かれないことは、一審被告国原審第16準備書面第6の2(2)（164ないし170ページ）で詳述したとおりであるが、前記の電気室等の新設は、正に本件事故前科学的、専門技術的知見に基づかない後知恵によるものであって、そのことは、筒井氏の証言内容からも明らかである（後記(2)）。

この点をおくとしても、電気室等の設置は、耐震設計の観点や、原子力発電所の特質という観点からすれば、非現実的な措置というほかない（後記(3)及び(4)）。

以下、詳述する。

(2) 電気室等の設置は、本件事故前の科学的、専門技術的知見に基づかない後知恵によるものであること

ア 筒井氏の証言内容等からしても、電気室等の新設は後知恵によるものであること

一審被告国原審第16準備書面第6の1（158ないし161ページ）

でも述べたとおり、ある事情が予見可能であることを前提に導かれる結果回避措置によって結果回避可能か否かを検討する場合には、本件事故前の科学的、専門技術的知見によって導かれる結果回避措置か否かも検討しなければならない。

しかしながら、筒井氏は、本件事故前、石油化学プラントにおいて、3つの対策が規制要求上の津波対策として実際に講じられたことはないと思う旨証言している（丙ハ第164号証の2・筒井氏反対尋問調書・5ページ）、3つの対策のうち、電気室等の新設については、自らが「理屈で考え」たものであるなどと証言しており（同21ページ）\*3、原子力発電所における規制要求として電気室等の新設が要求されるとする同事事故前の科学的、専門技術的知見（すなわち、一審被告国が一審被告東電に電気室等の新設を講じさせる規制権限を行使する根拠となるべき同事事故前の科学的、専門技術的知見）を、何ら挙げることができていない。このことは、本件筒井氏ら各意見書においても同様である。

したがって、筒井氏らは、本件事故前の科学的、専門技術的知見とは無関係に、電気室等の新設の措置を導いているのであり、これは後知恵によるもの以外の何ものでもない。

イ 筒井氏らが指摘する本件事故後に他の原子力発電所の高台に設置された非常用電源設備等の例は、同事事故前に、一審被告国が一審被告東電に

---

\*3 なお、筒井氏は、東京地裁別件訴訟における被告国指定代理人からの反対尋問において、電気室等の新設に関して、その実現可能性を問われ、「もう実績がある」（丙ハ第164号証の2・筒井氏反対尋問調書・13ページ）などと、あたかも他の原子力発電所における実例があるかのような証言をしているが、かかる証言に関し、被告東電復代理人から、「ほかの原発である（引用者注：実績がある）からという趣旨ではないということですか。」と問われ、「ではないんです」（同号証の2・21ページ）などと証言しており、他の原子力発電所における「実績」があるわけではないと証言している。

対して電気室等の新設を講じさせる根拠とはならないこと

筒井氏らは、筒井氏ら意見書(1)において、他の原子力発電所の高台に設置された非常用電源設備の例として、①女川発電所の海拔約52メートルの高台に設置された大容量電源装置\*4（同意見書の資料⑤・甲ハ第40号証55ないし59枚目）、②浜岡発電所の海拔40メートルの高台に設置されたガスタービン発電機（同意見書の資料⑥・同号証60ないし65枚目）並びに③中国電力株式会社島根原子力発電所（以下「島根発電所」という。）の海拔約40メートルの高台に設置されたガスタービン発電機（同意見書の資料⑨・同号証72ないし77枚目）を指摘し、これらの設置例を根拠に、本件事故前に、一審被告国が一審被告東電に対して電気室等の新設を講じさせるべきであったとするようである。

しかしながら、前記の各発電所における対策は、いずれも本件事故の発生後に講じられた対策である。その上、女川発電所及び島根発電所に設置された非常用電源設備は、いずれも規制上の要求として講じられたものではなく、自主対策として講じられたものである。

したがって、筒井氏らが指摘する前記の各発電所において前記の各対策が講じられたことをもって、本件事故前に、一審被告国が一審被告東電に対して規制要求として電気室等の新設を講じさせることができたとはいえない。

ウ 筒井氏らが述べる電気室等の新設は、新規制基準における要求すら超えるものであって、本件事故前の科学的、専門技術的知見から導き出さ

---

\*4 筒井氏ら意見書(1)では、電気室等の新設に関して、女川発電所における、「高台電源センターの整備（電源車専用受電盤の設置及び新たな電源ルートの確保）」や「大容量電源装置の配備」が指摘されているが（甲ハ第40号証26及び27ページ）、「高台電源センター」とは、電源車専用の受電盤であって、可搬式の電源車を接続した上で、原子炉の冷却等に必要な設備に電源供給する設備のことをいうと解される。

れるものではないこと

筒井氏は、電気室等の新設に関し、高台に設置した電気室内にいかなる機器を設置するのか明確に述べていないが、原子炉の冷却に必要な設備へ給電する全ての電源設備を35m盤に設置した電気室内に設置する旨証言していることからすると（丙ハ第164号証の2・筒井氏反対尋問調書・26ページ），筒井氏らは、35m盤の高台に新設する電気室等には、冷却に必要となる既設の非常用電源と同じ2系統の非常用電源設備一式（高圧電源盤〔以下「M/C」という。〕，パワーセンター〔以下「P/C」という。〕，モーターコントロールセンター〔以下「MCC」という。〕，分電盤，直流電源等）を新設することを想定しているものと解される\*5。

ところが、本件事故後に同事故を踏まえて策定された新規制基準（丙ハ第169号証）を見ても、電源設備について、「発電用原子炉施設には、設計基準事故対処設備の電源（引用者注：常設の非常用電源設備）が喪失したことにより重大事故等が発生した場合において炉心の著しい損傷（中略）を防止するために必要な電力を確保するために必要な設備を設けなければならない。」と規定され（設置許可基準規則57条1項。同号証110ページ），当該規定における「必要な電力を確保するために必要な設備」に関し、「所内電源設備（モーターコントロールセンタ

---

\*5 電気室等の新設については、新設の電気室に、既存の冷却に必要な非常用電源設備及び非常用ディーゼル発電機を「移設」することと、既存の冷却に必要な非常用電源設備及び非常用ディーゼル発電機に加えて、更に冷却に必要な非常用電源設備及び非常用ディーゼル発電機を新たに「新設」することの二通りが考えられるところ、筒井氏が「既設は既設で置いておいて」（丙ハ第164号証の2・筒井氏反対尋問調書・25ページ）と証言していることからすると、筒井氏らは、後者の措置（既存の冷却に必要な非常用電源設備及び非常用ディーゼル発電機を新たに「新設」すること）を想定しているものと解される。

ー (MCC), パワーセンター (P/C) 及び金属閉鎖配電盤 (メタクラ) (MC) 等) は、代替所内電気設備を設けることなどにより共通要因で機能を失うことなく、少なくとも一系統は機能の維持及び人の接近性の確保を図ること」が必要であると解されている（同規則 57 条の解釈 1e。同号証 111 ページ）。このように、本件事故を踏まえて策定された新規制基準を見ても、重大事故等対策においてさえ、複数系統の機能維持までは求められていない。

そうすると、筒井氏らが述べる電気室等の新設は、本件事故を踏まえて策定された新規制基準において、津波対策はもとより、重大事故等の発生を前提とした電源設備に対する要求をも超える措置であって、同事故前の科学的、専門技術的知見から導き出されたものでないことは明らかである。

(3) 電気室等の設置は、耐震設計上、その実現性に大きな疑義があること

ア そもそも筒井氏は、原子力発電所の耐震設計に関する専門的知識を有しておらず、かかる専門的知識を前提とした検討を加えていないこと

(ア) 電気室の耐震性に係る筒井氏らの意見・証言

筒井氏らは、筒井氏ら意見書(1)において、「電気室の耐震性についても、今回の地震による建屋倒壊及び O. P + 35 m 盤上の地盤の崩壊が発生したわけではなく、電気室内に収納する機器の荷重も大きくはなく、建屋の揺れや傾きによって直ちに損傷するものではない」ので、「通常の耐震性を備えておけば、地震により電気室が使用不能となる事態は生じないと考えられる。」（甲ハ第 40 号証・筒井氏ら意見書(1)・20 ページ）と述べ、これに関連して、筒井氏は、東京地裁別件訴訟の証人尋問において、「福島第一のこの 35 m 盤の上にはもともと事務本館ですか免震重要棟だとか、そういう建物が幾つありました。そういうものが建物が損傷したとか、地盤が崩壊したとか、

そういうことはありませんでした。それで今度つくる予備の電気室も耐震性としてはそういう一般の建物と同じ仕様で十分耐えられるものです。」（丙ハ第164号証の1・筒井氏主尋問調書・6ページ）などとして、要するに、本件地震で35m盤上にある事務本館や免震重要棟が損傷しなかったから、電気室等の新設も耐震設計上問題なくできたであろうと証言している。

(イ) 一般の建物と同じ仕様で十分耐えられるとする筒井氏の立論も、後知恵によるものであること

筒井氏自身、35m盤の高台に新設する電気室等が一般の建物と同じ仕様で本件地震に十分耐えられるとの意見は、「後知恵」であることを自認している。

すなわち、筒井氏は、反対尋問において、「一般の建物と同じ仕様」の意味について問われ、「今現在そこの敷地（引用者注：筒井氏らが電気室等を設置すべきと述べる35m盤）には汚染水タンクの10m以上の高さのものがいっぱいあって、例えば10mの高さのタンクだと、そこには10トンパー平米の荷重がかかるわけですけど、そういうことを、後知恵ですけれども、そんなことも考えれば、非常な床荷重に耐えるような対策をしなくてもいいと。簡単な対策をすれば、耐震性のある建物はつくれるというふうに考えたということです。」（丙ハ第164号証の2・筒井氏反対尋問調書・7ページ。傍点は引用者）と証言しており、筒井氏自身が、本件事故後の状況を根拠とした「後知恵」によるものであることを自認しているところである。

(ウ) 事務本館や免震重要棟の状況をもって、一般の建物と同じ仕様であっても本件地震に十分耐えられるはずであるとの筒井氏の立論は、誤った事実を前提とするものであること

また、前記(ア)の筒井氏らの立論は、35m盤にある免震重要棟や事

務本館が本件地震によっても損傷していなかったことを根拠とするものであるが、これは、免震重要棟とそれ以外の建屋等との構造の違いを度外視したもので、誤った事実を前提にするものであり、採り得ないものである。すなわち、そもそも免震重要棟は、その名のとおり、それ以外の建屋等とは異なり、特別に基礎部に免震装置を施し、地震力を受けないようにした建物であるから、本件地震によって免震重要棟に損傷等の被害が生じなかつたとしても、筒井氏らが新設すべきと述べる電気室等にも同様の被害が生じないと推測する根拠にはなり得ない。

また、35m盤にある事務本館は、耐震クラスがノンクラス\*6であり、本件地震により、内部で天井が落下する等の被害が生じたほか（丙イ第2号証・政府事故調査中間報告書・資料II-28），一審被告東電が実施した余震等による被災建築物の応急危険度判定の結果、「危険」と判定され、事務本館の内部への立入が禁止されている（同号証・政府事故調査中間報告書・37ページ）。事務本館と同様に35m盤に設置されているろ過水タンクも、本件地震により、座屈（構造物に加重が加わったことにより生じる大きな歪み）が生じている（乙イ第2号証の1・東電事故調査報告書の添付6-9(8)）。

このように、35m盤に設置されていた建物や設備は、本件地震によって前記のような損傷等の被害が発生しているのであって、筒井氏らの前記(ア)の意見ないし証言は、誤った事実を前提にするものである。

---

\*6 福島第一原発のような発電用軽水型原子炉施設には「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」が適用されるものの、そもそも事務本館は原子炉施設ではないから、前記指針は適用されない。そのため、事務本館は、同指針における耐震重要度分類（Sクラス、Bクラス、Cクラス）が適用されず、一般の建築物と同様のいわゆる「ノンクラス」の耐震性しか有していない。

(I) 電気室等の新設に当たっては、耐震Sクラス相当の要件を満たす必要があるところ、この点に関する筒井氏らの検討が不十分であること

そもそも35m盤の事務本館棟及び免震重要棟と筒井氏らが新設すべきと述べる電気室等とでは、規制上要求される耐震性が異なる。すなわち、前記(ウ)のとおり、事務本館棟はノンクラスであるのに対して、電気室等の建屋は耐震Sクラス相当\*7の要件を満たす必要がある\*8。そうすると、電気室等の新設が本件事故前に可能であったというためには、同事故前の耐震設計に係る審査基準（平成18年耐震設計審査指針。丙ハ第15号証の2）に従い、非常用電源設備とそれを収納す

---

\*7 耐震設計審査指針では、Sクラスの設備を収納・支持する建屋そのものには耐震クラスが設定されていないが、同指針を受けて日本電気協会が策定した「原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編 JEAG 46 01・補-1984」（丙ハ第170号証）では、耐震重要度分類の具体的な考え方や分類例が示されており、建屋等の間接支持構造物については、「それぞれ関連する設備の耐震設計に適用される地震動に対して安全上支障ないことを確認する」（同号証5ページ）こととされている。その結果、Sクラスの設備である非常用電源設備を収納・支持する建屋は、基準地震動Ssによっても非常用電源設備を支持する機能が維持されることが求められ、耐震Sクラス相当の耐震性が求められることになる（丙ハ第69号証・岡本教授意見書(2)・7ページ参照）。

\*8 この点に関し、筒井氏が「一般の建物と同じ仕様」（丙ハ第164号証の1・筒井氏主尋問調書・6ページ）と証言していることからすると、筒井氏は、電気室等の建屋は「一般産業施設と同等の安全性を保持すればよいもの」（丙ハ第15号証の2・平成18年耐震設計審査指針・3ページ）とされる耐震Cクラス相当の耐震性で足りると考えているように思われる。もっとも、筒井氏は、最終的には、「耐震のプラスSですから、それなりの耐震の設計をするということは必要です。」（丙ハ第164号証の2・筒井氏反対尋問調書・7ページ）とか、「Sに相当すると思います。」（同11ページ）などとも証言しており、耐震Sクラス相当が必要となると考えているようにも思われる。

筒井氏が電気室等の建屋の耐震性についてどのように考えているか判然としないところもあるが、少なくとも、前記のように、筒井氏が電気室等の建屋の耐震性について首尾一貫した証言をしていないことからすると、筒井氏はこの点について専門的知識を有しておらず、極めて不十分な検討しかしていないことを露呈しているものといえる。

る建屋（電気室等）がいずれも耐震Sクラスの要件を満たしていること、つまり、原子炉建屋等と同じく、基準地震動S<sub>s</sub>による地震力に對してその安全機能が保持できることが必要である（同号証7ページ）。

しかしながら、筒井氏は、この点について具体的な証言をしていない。

すなわち、筒井氏は、東京地裁別件訴訟の証人尋問において、自らは石油化学プラント等の技術者であって、「原子力発電所の設計はし」たことがない旨自認しているが（丙ハ第164号証の2・筒井氏反対尋問調書・1ページ），それだけでなく、電気室等の新設が本件事故前に実際に実現可能であったか否かについて検討を加えたかとの問い合わせに対して、「ごく普通の技術上の手続を踏めば十分できるというふうに考えました。」などと証言した上（同7ページ），石油化学プラントの設計に従事した経験のみからの検討しか加えていないことを自認している（同8ページ）。

さらに、原子力発電所の耐震設計に当たっては、地震力の設定として発電所周辺の活断層調査を行って震源断層が特定されることが必要であるところ（丙ハ第15号証の2・4ページ），その手順等について問われると、「はい、そういう条件を入れなきやいけないということは読んだ記憶があります。」（丙ハ第164号証の2・筒井氏反対尋

問調書・9ページ)と証言したり\*9、非常用電源設備、非常用ディーゼル発電機及び燃料タンクが耐震Sクラスであること(丙ハ第15号証の2・3ページ)に関連して、耐震Sクラスの機器・配管の耐震設計の手順について問われると、「数値的にはある数値が与えられれば、その後の設計手順はどういう設備でも同じです。」(丙ハ第164号証の2・筒井氏反対尋問調書・11ページ)とか、「個別の専門の技術者に私は確認して仕事を進めていましたから、ここでその専門の深いところの一つ一つの手順について申し上げることはできません。」(同12ページ)などと証言するのみで\*10、具体的な手順等について何ら証言できていない。

その上、筒井氏は、「私は、工業界の常識としてそんなことは簡単

---

\*9 地震力の設定に関し、筒井氏は、「大体はそういう何かだめな条件があれば、そもそもプラントが動いているわけがないわけですから、既存の一番最新の基準に従ってやると。要するに設備を追加するということは、そういう設計をすることですから、それができる、できないという、そういうところまでさかのぼって考えはしませんでした。」(丙ハ第164号証の2・筒井氏反対尋問調書・9及び10ページ)と証言するが、ここで問題となっているのは、電気室等の新設についての耐震性であるところ、施設を新設する際には、その都度、当該施設について耐震基準の要求を満たしているかが検討されるのであり、結果回避措置として施設の新設を主張する者が、この点について考えが及んでいないことを自認すること自体、当該措置の実現可能性についての説明を放棄しているに等しく、専門家証人としての適格性の欠如の現れといわざるを得ない。

\*10 筒井氏は、耐震設計を行う際に行われる地震応答解析(丙ハ第15号証の2・10ページ、丙ハ第164号証の2・筒井氏反対尋問調書・11及び12ページ参照)を行わなくても電源室等の新設が可能と考えた根拠について、「建物は既にいろいろあるわけですから、それは可能なことだと私は判断しています。」(丙ハ第164号証の2・筒井氏反対尋問調書・12ページ)などと証言している。

しかしながら、筒井氏がその根拠としていると思われる事務本館棟の耐震性はノンクラスである上、設備の新設に当たっては耐震基準の要求を満たしているかを検討する必要があるから、結局のところ、筒井氏は、実現可能性について何ら具体的な根拠を述べていないことになる。

にできると思っています。だから、原発が既にあるわけですから、既にある設備と同じ程度のことはできるわけです。」（丙ハ第164号証の2・筒井氏反対尋問調書・13ページ）などと、「工業界の常識」といった極めて抽象的な用語を持ち出すだけで、具体的な説明を行おうとしない。

#### (オ) 小括

以上によれば、筒井氏は、原子力発電所の耐震設計等に関する専門的知識を有しておらず、電気室等の新設の可否を検討するに際して必要不可欠な耐震設計の点について、十分な検討を加えていないことは明らかである\*11。

イ 筒井氏が、地震力に対する強度設計を行う耐震設計に基づく対策と支持地盤強度・安定性に対する対策とを混同していること

#### (ア) 筒井氏の証言

筒井氏は、東京地裁別件訴訟の証人尋問において、砂礫の上に設置した電気室等が耐震Sクラスの要件を満たすのか否かを問われたのに対し、「足りないと思えばくいを打つなりなんなり補強の手だてをするということで、そういう必要に応じて工事はできるという認識です。」

（丙ハ第164号証の2・筒井氏反対尋問調書・33ページ）、「私どもは非常に軟弱な地盤にプラントを建設してきましたから、（中略）

---

\*11 なお、前記(2)イで述べたとおり、女川発電所及び島根発電所にそれぞれ設置された非常用電源設備は、そもそも本件事故後に講じられた対策である上、規制上の要求事項としてではなく自主対策として講じられたものであるから、これらの対策例を根拠に、同事故前に同様の措置を講じるべきであったということにはならないが、更に述べると、これらはいずれも規制上の要求事項として講じられたものではないから、仮に、同事故前に、規制要求としてこれらの設備が設置されたとしても、果たして事業者が耐震性に関する規制要求をも満たす設備を設置することができたか否かは不明といわざるを得ない。

重い機器の下にはくいを打ってきましたけれども、その荷重計算をして、（中略）設計します。これは強度計算の問題ですから、解決はできます。」（同34ページ）、「検討はしていないけれども、我々の経験ではくいを打てば足りると思います。」（同34及び35ページ）などと証言し、要するに、福島第一原発の岩盤であるO. P. - 4メートル盤の泥岩まで、35m盤の電気室等を支持する杭を打てば耐震設計上の問題はない旨証言する。

(イ) 筒井氏が、地震力に対する強度設計を行う耐震設計に基づく対策と支持地盤強度・安定性に対する対策とを混同していること

筒井氏の「くいを打ってきました」との前記(ア)の証言は、支持地盤強度が十分でない土地に建物や設備を設置する場合に、主に沈下等を防ぐため、ビルの建設工事等において一般的に行われている杭打ちのことを述べていると解されるところ、これは、支持地盤の強度・安定性への対処として行われるものである。

一方、原子力発電所の耐震Sクラスの耐震設計においては、想定される基準地震動の地震力（加速度）に対して、設備が損傷等して機能喪失する事がないような強度設計が求められるのであり、このことと単なる支持地盤の強度・安定性への対処とは全く異なるものであるから、電気室等の耐震性を問われたのに対して前記(ア)のような証言をすることは、両者を混同しているというほかない。

すなわち、原子力発電所では、砂礫等が厚く堆積しているような地盤の上に設備を設置する場合、原子力発電所に到達した地震応答が、比較的柔軟な地層を通過するときに増幅されることによって当該設備の設置位置で更に大きな地震力（加速度）が生じるおそれがあるため、本件事故前においては、耐震Sクラスの設備を収納する建屋は、基本的には直接岩盤に設置するが、岩盤から離れている場合には、基礎か

ら岩盤まで杭を打設するか、当該岩盤の上に人工岩盤（マンメイドロック）を敷設してそれに支持させるなどして、当該耐震Sクラスの設備が設置されている基礎部の地震力の応答の大幅な増幅を防止し、設備に大きな地震力が作用しないようにする措置が講じられていた。つまり、耐震Sクラスの設備を収納する建屋の設置の際に杭を打設するのは、単なる支持地盤の強度・安定性への対処にとどまるものではなく、地震力に対する強度設計を行う耐震設計として必要とされるものなのである（丙ハ第69号証・岡本教授意見書(2)・7及び8ページ参照）。

したがって、筒井氏が述べるように、仮に35m盤から、O.P.-4メートル盤の岩盤まで非常に長い杭を打つことが技術的に可能だったとしても、原子力発電所の耐震設計としては、それだけで足りるものではないのであって、しかも、杭を打つことになる箇所の周辺は約39メートルもの深さの砂礫層等であるため、長い杭によって、新設電気室等に設置する電源盤や非常用ディーゼル発電機に大きな地震力が作用しないような設計が現実に可能かどうかの評価・検討も必須となるのである。

しかるところ、このような原子力発電所施設の評価・検討を行わずに、単に杭を打てば良いなどと述べる前記(ア)の筒井氏の証言は、原子力発電所の耐震設計に関する専門的知識が不十分であることを露呈するだけでなく、前記のように地震力に対する強度設計を行う耐震設計に基づく対策と地盤強度・安定性に関する対策とを混同したものであって、およそ信用性がないことは明らかである。

かえって、一審被告東電が、福島第一原発の立地地盤の本来の地盤（35m盤）の上部が比較的崩れやすい砂岩であったため（丙ハ第171号証・福島第一原発原子炉設置変更許可申請書・7枚目の発電所

建設敷地資質断面図参照), 安定した基礎を得る目的で地盤を掘り下げて主要建屋の地盤 (O. P. + 10 メートル) を造成したという経緯に照らすと, 果たして 35 m 盤に設置した電気室等が規制要求を満たす耐震安全性を確保できるのか大いに疑問がある\*12。

ウ 筒井氏らは, ボックスカルバートについても耐震設計に関する十分な検討をしていないこと

(ア) 筒井氏らの意見・証言

筒井氏らは, 35 m 盤の電気室等から O. P. + 10 メートル盤の建屋の地下部まで電気ケーブルを敷設する際にトレーナーないしボックスカルバートを用いるなどと述べている (甲ハ第 40 号証・筒井氏ら意見書(1)・20 ページ, 丙ハ第 164 号証の 1 ・筒井氏主尋問調書・4 ページ)。

(イ) 筒井氏らがボックスカルバートに関する耐震性についても十分な検討をしていないこと

ボックスカルバートとは, 地中に埋設される箱型の構造物であり, 水路や通信ケーブル等の収納等の用途に用いられるものであるが (形状等については, 丙ハ第 172 号証参照), 35 m 盤の電気室等と 10 m 盤の原子炉建屋等の地下階とをボックスカルバートにより連結してその中に電気ケーブルを敷設するのであれば, 数百メートルにわた

---

\*12 なお, 前記(2)イで述べたとおり, 浜岡発電所においては, 本件事故後に新たに法改正等により規制上要求されることとなった重大事故等対処施設として, ガスタービン発電機を収納する免震構造の建屋が設置された。しかしながら, この建屋を支持する基礎は, 岩盤上に直接設置されているため (丙ハ第 173 号証 5 ページ), 柔軟な地層が岩盤の上部にある福島第一原発の 35 m 盤に設置する場合とは, 事情が異なる。そもそも, 他の原子力発電所である措置が講じられたからといって, 地盤等の立地条件が異なる福島第一原発でも直ちに当該措置を講じることが可能ということにはならない。

る設置経路（地中）に多数の既設埋設物がある中で、これらを避けつつ、かつ、ボックスカルバートを支持する杭を地盤に打つことが技術的に可能であるか否かが問題となる。その上、ボックスカルバートを敷設する支持地盤が長期的な荷重（自重等）に対して十分な安定性を有するとともに、基準地震動 S s に対する機能維持要求を満たすという原子力発電所特有の耐震設計上の検討も必要である。

しかしながら、筒井氏は、ボックスカルバートについて S クラス相当の耐震性を満たすために必要となる工事内容を問われ、「具体的な土木設計をしていません。けれども、そういう例は日本では斜面の補強とかたくさんありますから、実績のあることですので、心配はないと思います。」、「要するに地盤の補強ですから、日本では高速道路とか、鉄道とか、いろいろそういう土木工事がやられていて、そういう例を参照して、適切な方法を採用すればいいと思います。」（いずれも丙ハ第 164 号証の 2・筒井氏反対尋問調書・36 ページ）などと証言するのみで、支持地盤の安定性について、原子力発電所と異なる規制に服する高速道路等の例を挙げるにとどまり、何ら具体的な内容を伴う説明をできていない。かかる証言を筒井氏がすること自体、基準地震動 S s に対する機能維持要求という原子力発電所特有の耐震設計上の要求事項について、これを満たすか否かを全く検討できていないことを自認するものである。

先に述べた電気室のみならず、そこから電力を供給する電気ケーブル等を収納するボックスカルバートについても規制要求を満たす耐震安全性を確保できない限り、これを用いた電気室等の新設はできないのであって、電気室等の新設の耐震設計に係る筒井氏らの意見は、この点においても検討不十分である。

## エ 小括

以上のとおり、仮に電気室等の新設を検討したとしても、耐震設計上、電気室等の新設はできなかつた可能性が大いにある。

なお、35m盤に耐震Sクラスの設備を収納する建屋を設置することが、地震動対策の観点からも容易にできるものでないことについては、岡本教授がその意見書(2)において、詳細に述べているところである（丙ハ第69号証7ないし9ページ）。

- (4) 筒井氏が、35m盤に新設する電気室等から原子炉建屋内への各設備に直接電源ケーブルを接続するなどと述べることは、化学プラントなどとは比較にならないほど、数多くの機器、電源ケーブル等が設置されているという原子力発電所の特質を理解しないものであり、現実的な対応ではないこと

#### ア 筒井氏の証言

筒井氏は、東京地裁別件訴訟の証人尋問において、35m盤に新設する電気室等から原子炉建屋内への各設備に直接電源ケーブルを接続することについて、石油化学プラント等での実績<sup>\*13</sup>があるから実現可能である旨証言し（丙ハ第164号証の1・筒井氏主尋問調書・4ないし6ページ）、これを前提に、津波からの影響がない箇所にあらかじめ電源を設置することは「簡単にできると考え」たなどと証言する（丙ハ第164号証の2・筒井氏反対尋問調書・1ページ）。

#### イ 石油化学プラント等における「実績」は、電気室等の新設の実現可能性の根拠となるものではないこと

\*13 筒井氏は、東京地裁別件訴訟に提出された意見書において、石油コンビナート内に建設する火力発電所の設計・建設の管理を行った経歴がある旨述べているから（丙ハ第166号証・東京地裁別件訴訟の筒井氏らの主尋問提示書証・右下部のページ数で78ページ）、ここでいう「石油化学プラント等での実績」には、火力発電所も含まれると解される。

そもそも石油化学プラント等と原子力発電所とでは、設備の構造や物量等が異なり\*14（丙ハ第174号証），それに伴い、規制として要求される事項も大きく異なる。したがって、石油化学プラント等において何らかの措置を講じることが可能であったとしても、その一事をもって、原子力発電所，ひいては福島第一原発においても同様の措置を講じることが可能であったということにはならない。

また、筒井氏は、石油化学プラント等における「実績」などという極めて抽象的な説明しかしていない（丙ハ第164号証の1・筒井氏主尋問調書・5及び6ページ）。筒井氏は、福島第一原発における電気室等の新設を検討するにしても、後記ウのとおり、ケーブルの本数や長さの概算すら検討していないのであり、そもそも石油化学プラント等での「実績」などという抽象的な説明のみを根拠に、石油プラントで講じられた措置が福島第一原発においても可能であったとはいえない。

#### ウ 電源ケーブルの接続に係る筒井氏の検討が不十分であること

筒井氏は、筒井氏ら意見書(1)の「図2-2 新設電気室計画図（案）」（甲ハ第40号証・筒井氏ら意見書(1)の32枚目）において、非常用ディーゼル発電機、M/C, P/C, 直流電源のみを記載しているところ、

---

\*14 なお、前記(3)で述べた耐震設計の点について述べると、地震力の算定については、石油化学プラントに適用される高圧ガス設備等耐震設計基準（丙ハ第175号証・昭和56年通商産業省告示第515号）では、まず、日本全国共通の標準的な地震力を設定した上で、それに設備の重要度に応じた係数や、地域係数を掛け合わせて算定するという方法がとられている（同告示3条）。他方、原子力発電所では、発電用原子炉施設の耐震設計審査指針、技術基準（省令62号）及び日本電気協会が策定した「原子力発電所耐震設計技術指針重要度分類・許容応力編」といった耐震設計基準に従って、サイトごとに活断層等の調査を行い、その結果に基づき、震源断層からサイトまでの地質条件等を考慮した検討用地震の応答解析を行っている。このように、地震力の算定においても、原子力発電所の方が、より立地地点の地震や地質の状況を詳細に検討しなければならない。

この点に関連して、東京地裁別件訴訟の証人尋問において、それ以外の電源盤（例えばMCCや分電盤）は電気室等に配置しないのかと問われたのに対し、「代表的な設備はこんなものだということを言いたいがためにこういう図をつけたわけです。」（丙ハ第164号証の2・筒井氏反対尋問調書・25ページ）などと証言しており、そもそも電気室等の新設に関して具体的にどのような種類の設備が必要なのかやその物量等について、概算レベルの検討すら行っていない。

また、筒井氏は、35m盤上の電気室等から原子炉の冷却に必要なポンプ、弁、制御機器等への電源ケーブルの接続ルートや接続方法についても、「厳密にはしていません。」「個別にはしていません。」「そこまで詳細設計はしていません。」（いずれも丙ハ第164号証の2・筒井氏反対尋問調書・27ページ）などと述べる上、既設の建屋内の電源盤と高台に新設する電気室等からの電源ケーブルを二重に機器等へ敷設した場合の両者の切替えについても、「私の手元では検討していません。」（同28ページ）、「自動で切りかえるとか、そういう設備は設計のしようがあると思います。」（同29ページ）などと述べており、要するに、結果回避措置として実現可能か否かを判断するに当たって必須であるケーブル等の物量面や切替えといった点の概略の検討すら行っていないことを自認している。

このように、電気ケーブルの接続に係る筒井氏の検討は、不十分といわざるを得ない。

エ 35m盤に新設する電気室等から原子炉建屋内への各設備に直接電源ケーブルを接続することは、原子力設備の観点から現実的な対応ではないこと

(ア) ところで、筒井氏によれば、35m盤に新設する電気室等の内部には、非常用の冷却設備に必要な電気設備を設置することになるが、

当該設備には、電源盤だけでも、M/C, P/C, MCC及び分電盤といったものがある。

しかしながら、例えば、MCCの数は極めて多く（丙ハ第176号証5枚目参照）、さらに、筒井氏らが述べるように2機のプラント分の電源盤を一つの電気室等の内部に置くとなると（甲ハ第40号証・筒井氏ら意見書(1)の32枚目の図2-2）、MCCだけでも、その倍の数の設置が必要になる（丙ハ第164号証の2・筒井氏反対尋問調書・32ページ参照）。

このような筒井氏らの意見を前提とすると、高台に新設した電気室等の内部にMCCだけでもかなりの数の電源盤等を設置する必要があることになる。筒井氏らは、これらの電源盤等を収納する電気室の大きさについて、「約20m×30m」（甲ハ第40号証・筒井氏ら意見書(1)の32枚目の図2-2）などと述べるが、果たして極めて多数の電源盤等をこの程度の大きさの電気室に収納できるか疑問である。この点については、筒井氏自身も、「面積が足りないという御指摘であれば、電気の専門家がそうおっしゃれば、そうだと思います。」と証言し（丙ハ第164号証の2・筒井氏反対尋問調書・32ページ）、自らは専門的知識を有しておらず、検討が不十分であることを自認している。

また、35m盤に新設する電気室等に多数の配電盤が設置されれば、各機器と原子炉建屋内部の機器とを接続する電源ケーブルが多数になるのも自明のことであって、そうなると、日常的な保守管理の困難さが増すだけでなく、地震等の緊急時における復旧にも支障を来すことになり信頼性が劣ることになるから、筒井氏らの検討が現実とはかけ離れたものであることは明らかである（丙ハ第164号証の2・筒井氏反対尋問調書・28ページ参照）。

さらに、前記ウで述べたように、既設の建屋内の電源盤と高台に新設する電気室等からの電源ケーブルを二重に機器等へ敷設した場合の両者の切替えについては、筒井氏が述べるような切替えスイッチを自動で作動させるための制御用のケーブルも新規に設置するとなれば、更にそれらの電源ケーブルも必要になる。そうなれば、このような大量の電源ケーブルをそもそも一つのボックスカルバートに収納できるのか、あるいは、一つのボックスカルバートに収納することが不可能ならば、複数のボックスカルバートに分散した上で、原子炉建屋付近の地下レンチ等の地下構造物や埋設物（丙ハ第177号証6ページ）を避けつつ、ボックスカルバートを設置できるスペースが確保できるのかなどについての評価・検討も必要である。

このような評価・検討を行った上でなければ、実際に電気室等の新設が可能か否かは判断できないはずであるが、筒井氏らは、このような検討を行っていない。

(イ) また、直流電源はなるべく機器等の近くに置くのが通常の設計である。なぜなら、直流電源ケーブルは、35m盤に新設した電気室等と原子炉建屋内の機器等の距離とが離れれば離れるほど、ケーブルの長さが長くなり、それに伴って電気抵抗による電圧降下が大きくなるため、ケーブル径を太くしなければならないからである。この点については筒井氏自身も認めているところである（丙ハ第164号証の2・筒井氏反対尋問調書・31ページ）。

この点に関して、筒井氏は、東京地裁別件訴訟の証人尋問において、機器等から非常に遠い場所に直流電源を設置することが通常の設計としては考えられないのではないかとの問い合わせに対し、「それに合わせて、それは太くして、（中略）途中でブースターをつけるとか、技術的な解決はあると思います。」（丙ハ第164号証の2・筒井氏反対尋問調

書・31ページ)と証言するが、タービン建屋の長辺部分は100メートル程度であり、35m盤に新設する電気室等から原子炉建屋までの距離は500メートル程度\*15と想定されるところ(丙ハ第164号証の2・筒井氏反対尋問調書・30及び31ページ)，仮に、原子炉建屋等の建屋内の電源盤から機器への既設ケーブル(以下、単に「既設ケーブル」という。)の長さが100メートル程度であると仮定すると、高台に新設する電気室等から原子炉建屋までのケーブル(以下「新設ケーブル」という。)の長さは、建屋内の既設ケーブルの約5倍にもなる。そして、前記のとおり、ケーブルが長くなればなるほど、電気抵抗が増加して、電圧降下が生じることとなるから、機器への接続部の電圧を既設のケーブルと同程度の電圧にするためには、新設ケーブルを太くするか、電圧降下を見込んで高台に新設する電気室等に設置する電源設備を電圧の高いものとする必要がある\*16。こうした場合には、それを収納するためのボックスカルバートを実際に敷設できるかの評価・検討も必要である。いずれにしても、費用面・期間面、更には設備の信頼性、実現可能性の観点からは、このような措置が合理的な措置とはいえない。

---

\*15 35m盤と1号機ないし4号機建屋までは、直線距離にしておよそ300メートルあるところ(丙イ第2号証・政府事故調査中間報告書の資料II-3)，仮に、地下トレーン等を設置して、その中にケーブルを敷設するのであれば、より長い距離になることが想定される。

\*16 例えば、長さ100メートルと長さ500メートルの電源ケーブルを比較すると、長さ500メートルのケーブルの方が、長さ100メートルのケーブルよりも電気抵抗が増加し、電圧降下が大きくなってしまうため、ケーブルの機器接続部における電圧を同一にするためには、長さ500メートルのケーブルは長さ100メートルのケーブルよりも、断面積で約5倍、直径に換算すると約2.2倍の太さにする必要がある(丙ハ第178号証)。

(ウ) 加えて、新設ケーブルを敷設するためには、電源ケーブルが敷設される地下レンチと原子炉建屋との間に、新たに貫通部を開口しなければならないが、開口するにしても、原子炉建屋の気密性・耐震性を維持しなければならないだけでなく、既に非常に多くの機器が設置されて限られた空間である原子炉建屋内において、従前よりも太いケーブルを敷設できるだけの電源ケーブルトレイ（ケーブルをまとめて載せたトレイで建屋内の電源盤と機器との間に敷設されているもの）が設置できるだけの空間を確保しなければならないなど、技術的な課題が多くあり、実際に可能かどうかも不明である。

(エ) なお、筒井氏は、東京地裁別件訴訟の証人尋問において、前記(イ)のとおり「途中でブースターをつける」などと、電圧を増幅すればよいかのように証言する。筒井氏が証言する「ブースター」がいかなる機器を指すのかは判然としないが、直流電圧を変換する電圧昇圧装置（いわゆるDC-DCコンバーター）を用いる趣旨と善解したとしても、当該装置は電子機器であるため、途中にこれをつけるということは、電子機器が水に濡れる可能性や地震で損壊等する可能性を生じさせることにほかならない。そうであれば、これを防止する対策も必要になるが、いかなる対策を講じるかについて、筒井氏は何ら述べていない。むしろ、このような考えは、電子機器の地震や津波による損傷等の可能性を高めるものであるため、津波によって被害を受けないようにするという筒井氏らの考え方とは相反する可能性すらある。結局、筒井氏は、場当たり的な証言しかしていないのであって、筒井氏らの意見・証言に信用性がないことは明らかである。

#### オ 小括

以上より、筒井氏は、35m盤に新設する電気室等から原子炉建屋内への各設備に、直接、電源ケーブルを接続するなどと述べているものの、

化学プラントなどとは比較にならないほど、数多くの機器、電源ケーブル等が必要である原子力発電所の特質を考慮しておらず、筒井氏が述べる電気室等の新設は、非現実的な措置というほかない。

#### (5) まとめ

以上述べたとおり、筒井氏が、原子力発電所の耐震設計はもとより、原子力発電所の設計について専門的知識を有していないことは明らかである。また、電気室等の新設を提案する筒井氏らの意見は、後知恵によるものであって、基本的な技術的検討すら行っていないなど、信用性がないことも明らかである。

筒井氏らが提案する電気室等の新設は、耐震設計上の問題点や大量の電源ケーブルを建屋まで敷設できるか否か等、その実現には多くの課題があるなど、非現実的な措置である上に、新規制基準の要求事項さえ超えるものであって、およそ本件事故前の科学的、専門技術的知見から導き出されるものではない。

### 3 最終ヒートシンク確保対策（前記第1の1の③の措置）に関する筒井氏らの意見・証言には誤りがある上、その実施は困難なものであること

#### (1) 最終ヒートシンク確保対策に関する筒井氏らの意見の内容

筒井氏らが述べる最終ヒートシンク確保対策は、冷却用海水ポンプが被水しないように、同ポンプや駆動機を防水壁で覆うなどするというものである（甲ハ第40号証・筒井氏ら意見書(1)・19及び20ページ）。

前記脚注1のとおり、一審原告らは、一審被告国が一審被告東電に最終ヒートシンク確保対策を講じさせるべきであったとは主張しないものと解されるが、この点に関する筒井氏らの意見には、以下に述べるとおり不合理な点があるため、念のため指摘しておく。

#### (2) 最終ヒートシンク確保対策を必要条件とすること自体誤りであること

ア 筒井氏らは、本件事故を回避するための必要条件の3つの対策のうち

の一つとして、最終ヒートシンク確保対策を挙げるが（甲ハ第40号証・筒井氏ら意見書(1)・19及び20ページ、甲ハ第57号証・筒井氏ら意見書(2)・14ページ）、この対策を必要条件とすること自体、誤りである。

すなわち、本件事故は、本件地震の影響により外部電源を喪失した上、本件津波により配電盤が被水するなどして内部電源を喪失し、全交流電源喪失に至った結果、炉心を冷却することができなくなつて生じたものである。しかるところ、2号機、4号機及び6号機には空冷式の非常用ディーゼル発電機が設置されており、かつ、1号機から4号機は電源融通できる電源構成になっていたから、非常用海水系ポンプが機能喪失したからといって、必然的に、全交流電源喪失の状態に至るわけではないし、炉心損傷に至るわけでもない。

また、原子炉冷却機能を有する設備として、福島第一原発1号機には非常用復水器（I C）2系統が、2号機から4号機には原子炉隔離時冷却系（R C I C）1系統がそれぞれ設置され、さらに、1号機から4号機には高圧注水系（H P C I）1系統がそれぞれ設置されており、これらは、外部電源あるいは空冷式非常用ディーゼル発電機（D/G）の運転によって電源が確保され、直流電源に変換して起動させることができるから、たとえ非常用海水系ポンプが機能喪失したとしても、前記のI C、R C I C及びH P C Iを作動させることによって炉心の冷却をなお継続することができるし、その間に非常用海水系ポンプを修理することも可能である。

したがって、非常用海水系ポンプが機能喪失したからといって直ちに炉心損傷に至るわけではないから、最終ヒートシンク確保対策（非常用海水系ポンプの機能確保）が必要条件であるとはいえない（現に、福島第一原発6号機及び福島第二発電所においては、非常用海水系ポンプが

機能を喪失したものの、復水移送ポンプを使用するなどの方法により原子炉へ注水しつつ、残留熱除去海水系に仮設水中ポンプを設置して復旧することによって冷温停止に至っている。)。

イ この点に関しては、後藤氏も、東京地裁別件訴訟の証人尋問において、裁判官からの補充質問に対し、「事故の進展によって、最終ヒートシンク、あそこが行くのは事故の後半になるわけです。初期の段階ではなくても済むので、途中で復旧すると、それはなくてもいいかもしないです。そういう意味ではプライオリティーがちょっとあるかもしれない。」

(丙ハ第165号証の2・後藤氏反対尋問調書・55ページ)などと、最終ヒートシンク確保対策を必要条件とした考えを実質的に放棄するに等しい証言をしている。

(3) 最終ヒートシンク確保対策としての冷却用海水ポンプの被水による機能喪失を防ぐための防水壁の設置は、何ら技術的な検討がなされたものではない上、そのような対策を実施することが困難なものであることは明白であること

ア 筒井氏は、最終ヒートシンク確保対策として、4m盤の海水ポンプを覆うように防水壁を設置すべきであるなどと述べるが、かかる防水壁について、何メートルの津波高さに耐えられるか否かについてすら検討していないことを自認している(丙ハ第164号証の2・筒井氏反対尋問調書・15ページ)。そもそも何メートルの津波高さに耐えられるか否かの評価・検討がなければ、防水壁がその機能を発揮し得たのか否かも不明であり、事故が回避できたなどということもできない。

この点、筒井氏らは、筒井氏ら意見書(1)の図5(甲ハ第40号証38枚目)では、設置する防水壁の高さを明示していない。防水壁の高さが高くなればなるほど、本件地震による地震動等の影響を受けやすくなることは自明であって、いかなる高さの防水壁かを明示しない筒井氏らの

意見は、本件地震や本件津波に耐え得るものかどうかの検討すらしていないというに等しい。

イ また、筒井氏は、東京地裁別件訴訟において、最終ヒートシンク確保対策として、4m盤の海水ポンプを覆う防水壁を設置する場合の基礎杭の要否について、「4m盤の上につくるので、新たなくいを打つということは、このときは考えておりません。」（丙ハ第164号証の2・筒井氏反対尋問調書・15ページ）、「それは具体的にその工事をするときに、既設の設備の詳細を図面とか書類を見て、それでそれが目的にかなうか、補強が要るかと、次のステップの問題であると考えています。」（同16ページ）などと証言し、防水壁を支持する基礎杭の要否について何ら検討していないことを自認している。基礎杭について検討がなされていなければ、なぜ津波に耐え得る防水壁を設置することが可能という結論に至るのかも、全く明らかではない。

ウ さらに、後藤氏は、東京地裁別件訴訟において、海水ポンプを覆う防水壁の構造設計について問われ、「私たちは、工学的には、ある大きな力が来るところだとか、環境がわかれれば、それに対して構造物を設計するのは、今の技術でほぼ自信を持って設計できるんです。」（丙ハ第165号証の2・後藤氏反対尋問調書・14ページ）、「水圧がわかつたらこれで、大体。直感的には言えます。今例えば10mのヘッドでしたら、10ミリから12ミリくらいあれば大体もちます。」（同15ページ）などと述べる一方で、前記イのとおり、防水壁を支持する基礎杭については一切述べていない。

そもそも、後藤氏は、建物に作用する外力の設計条件が定まれば、それに応じた構造設計は、現代の技術においてほぼ問題なくできるかのように述べるが、仮に、そのようにいえたとしても、それは飽くまで既設構造物等が存在しないような場所に新規に建物を設置する場合を念頭に

置いたものであって、福島第一原発の4m盤に既に設置されている海水ポンプを覆う建屋（防水壁）を追加で設置する場合には、その理屈がそのまま当てはまるとは限らない。

エ その上、筒井氏らは、非常用の海水ポンプ（非常用ディーゼル発電機海水系ポンプ、残留熱除去冷却海水系ポンプ〔2号機ないし4号機〕及び格納容器冷却海水系ポンプ〔1号機〕）が設置されている4m盤の地盤性状や地下構造物の設置状況等についても何ら理解していない。

すなわち、福島第一原発が設置された経緯等について、小林健三郎著「福島原子力発電所の計画に関する一考察」（甲口第91号証）には、福島第一原発の敷地を造成する際、「敷地全体を陸上部におくa1案、発電所を陸上部、冷却水系施設を埋め立て部におくa2案、および敷地の大部分を埋め立て部に造成するa3案のそれぞれについて、経済的な比較を行な（ママ）った結果、（中略）a2案、すなわち陸上部（170m×460m）、埋め立て部（140m×460m）とすることがもつとも経済的な計画であったことがわかった。」（同号証121ページ）と記載されているように、4m盤は背後の敷地を掘削したときの土砂を埋め戻した場所であるから、地震や津波に耐え得る防水壁を建設することができるほどの地盤強度があるのか疑問であり、海水ポンプ等を防水壁で囲う手段として、海水ポンプを覆うようにして収納する建屋を新たに設置する場合には、地盤強度の観点から十分な検討が必要である。

オ また、4m盤には、非常用ディーゼル発電設備冷却用の海水ポンプ等のほかにも、同じエリアにタービン蒸気を復水器で冷やすための海水を循環する循環水ポンプなどが設置されており、護岸位置からポンプエリアまで取水路でつながっている。この取水路部分の幅は、全体で4m盤の敷地幅の約3分の1を占めている（後記図1参照）。

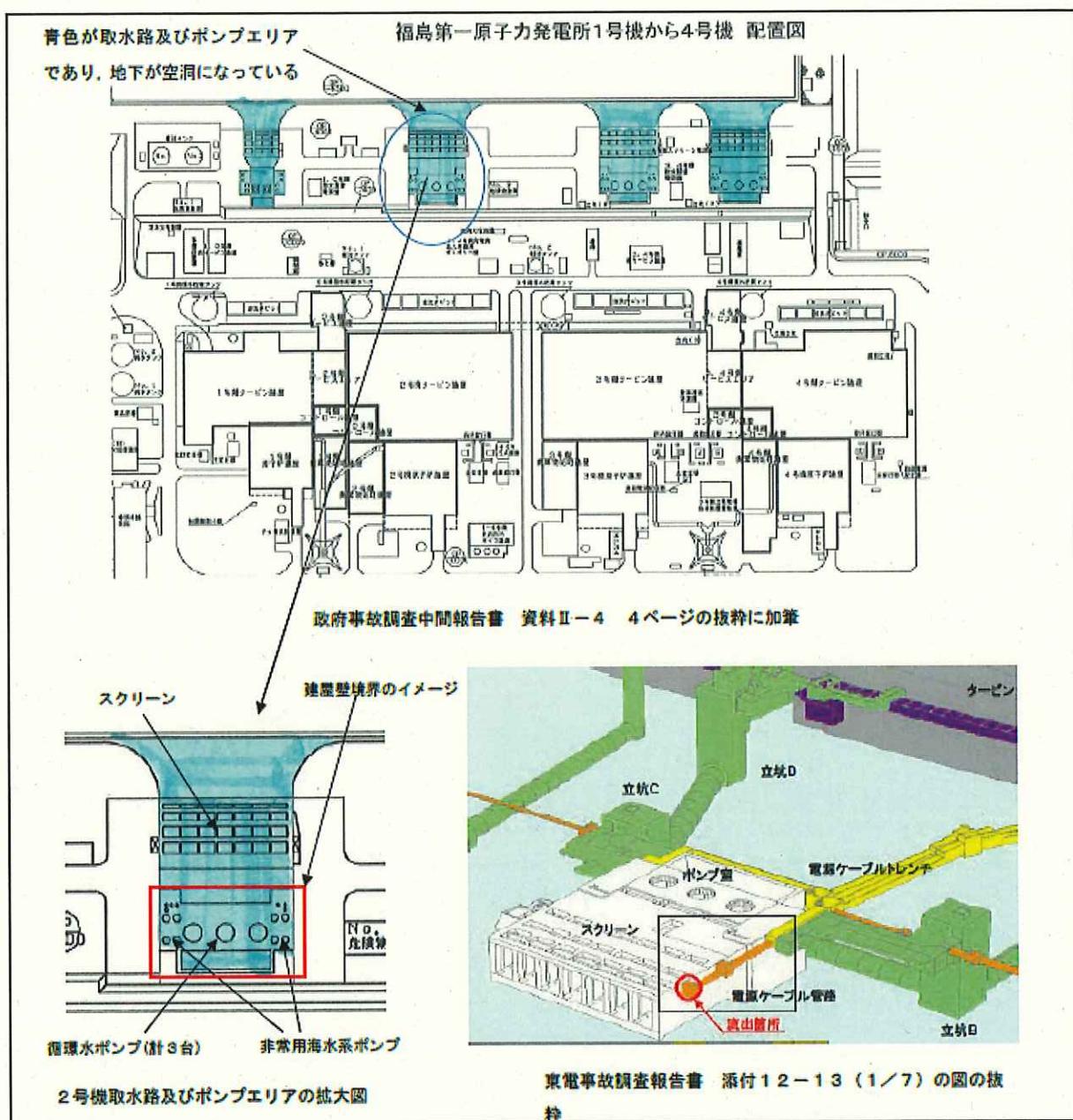


図1：政府事故調査中間報告書及び東電事故調査報告書の関係図

に一審被告国指定代理人において加筆したもの

この点、海水ポンプを収納する建屋（防水壁）を設置するには、海水ポンプが耐震Sクラスであることからすると、それを格納する建屋（防水壁）にも同等の耐震性が求められ、その耐震性を満たすことはもとより、想定津波の波力等にも耐え得るように基礎杭を地盤に打ち込むこと

が必要となる。しかし、地下は、取水用の海水が通るため空洞となっており、取水用の海水が流れる流路を形成していることから（前記図1参照）、この直上に基礎杭を打ち込むことはできない。

また、前記図1のとおり、非常用ディーゼル発電機海水系ポンプ等は前記の循環水ポンプに隣接して設置されているから、非常用ディーゼル発電機海水系ポンプ等のみを覆う建屋（防水壁）等を設置することも困難であると考えられる。そうすると、循環水ポンプも含めた海水ポンプ全体を収納する建屋等を設置することとなるが、その場合に建屋（防水壁）等を設置する場所は、取水路の空洞部分とほぼ重なってしまうことになるから、建屋（防水壁）等を支持する基礎杭を打ち込める箇所がないことになる。

このような物理的な状況からしても、現実的には4m盤の非常用ディーゼル発電機海水系ポンプ等の周囲を取り囲むように建屋（防水壁）等を築くことは、相当の難しさを伴うものであることは明らかである。

カ なお、一審被告東電が本件事故前である平成22年8月に社内に立ち上げた「福島地点津波対策ワーキング」において、海水ポンプを収容する建物の設置について検討されたが、同年12月6日の第2回において、「現場状況を確認した結果、非常用海水ポンプ廻りは他ポンプ、機器・配管等で溢立しており、非常用海水ポンプのみを格納する建屋の設置は困難。」との報告がされていることなどからも、4m盤の非常用ディーゼル発電機海水系ポンプ等の周囲を取り囲む建屋等を築くことがいかに困難なものであったかが裏付けられる（丙ハ第123号証の4・右下部のページ数で631ページ・福島地点津波対策ワーキング（第2回）議事録・2枚目）。

キ 以上述べたように、筒井氏らは、既設の海水ポンプの設置エリアの事情等を勘案することなく、「技術的には可能」と強弁するだけで、その

根拠には全く具体性がない。

#### 4 筒井氏が耐津波としての結果回避措置を論じる適格性を有しないこと

筒井氏については、前記2及び3のとおり、原子力発電所の耐震設計や特質等はもとより、耐津波に関する専門的知識を持ち合わせていないことが明らかである上、各結果回避措置の設計や仕様、その根拠となるべき本件事故前の科学的、専門技術的知見について、「多重防護の見地」、「実務」、「実績」、「必要十分な強度」、「常識」及び「通常」等の具体性及び専門性に欠ける抽象的な用語を多用し、それ以上の具体的な説明をなし得ていない（これに対し、原子力工学を専門とする岡本教授や山口教授、津波工学を専門とする首藤名譽教授や今村教授は、その意見書において、安全対策に当たっての考え方や、主要施設の水密化、非常用電源・配電盤・代替注水設備の高所設置に關し、工学的な觀点から考慮すべき事項について詳細に論じ、筒井氏らの意見の誤りを端的に指摘しているところである。）。

そうであれば、筒井氏が、大学の工学部機械工学科を卒業し、「国内外の石油プラント、製鉄プラントなどの設計・建設・試運転」等に携わってきたことなどを踏まえても、本件地震に伴う本件津波の遡上態様や波圧等が重要な問題となる本件事故の結果回避措置を論じるに当たり、筒井氏が原子力発電所の津波対策を検討するのに必要十分な専門的知識を持ち合っているのか大いに疑問であって、耐津波としての結果回避措置を論じる適格性を有しないといわざるを得ない。

#### 第3 仮に筒井氏らが述べる必要条件としての3つの対策を講じたとしても、これによって本件事故を回避できたとは限らないこと

1 仮に、敷地高を大幅に超え建屋に到達し得るような津波が到来することを予見し、それに対する津波対策として3つの対策を講じることができたとしても、この3つの対策には、防潮堤等の設置は含まれておらず、これは、防

潮堤等により敷地そのものを津波から防護する措置そのものを放棄するものであり、津波がそのまま建屋内に浸水することを許容するものである。

そのような浸水状況が想定された場合には、仮に電気室等の新設が講じられていたとしても、新設された電気室等から供給される電気の受け手側である、建屋内に設置してある電気により制御される機器類（例えば、原子炉注水設備であるR C I C やH P C I 等）の通電部が被水により地絡・短絡（ショート）し、その機能を喪失することになるし、そうなれば、当然のことながら原子炉への給水も不可能となる。そして、福島第一原発における原子炉への注水設備であるH P C I 等（当該注水設備は地下1階に設置されている。）が、建屋内に到達して地下に流れ込んだ津波により、その通電部が被水して地絡・短絡が生じ、機能喪失する可能性も十分に考えられる。実際、本件事故時、福島第一原発1号機、3号機の原子炉建屋地下1階には津波による浸水があった（丙イ第2号証・政府事故調査中間報告書本文編・94ページ脚注23、乙イ第2号証の1・東電事故調査最終報告書・別紙2の93ページ）。

この点、筒井氏が東京地裁別件訴訟において証言するように、既設電源が津波により機能喪失した場合に、切替えスイッチにより高台に新設された電気室等に設置された非常用電源に切り替えたとしても（丙ハ第164号証の2・筒井氏反対尋問調書・28及び29ページ）、建屋内に設置してある機器類等が被水により地絡・短絡しているのであれば、当該機器類等が起動できることになる。

このように、防潮堤等により敷地そのものを津波から防護する措置を放棄した上で、H P C I 等に対する浸水防止措置を何ら行わないまま、仮に筒井氏らが述べる3つの対策のみを実施するよう規制権限行使したとしても、科学的・専門技術的見地からすれば、結果を回避することが可能であるとする客観的・合理的な根拠は全くないから、本件事故を回避し得たとは限らない。

2 また、後藤氏は、東京地裁別件訴訟の証人尋問において、冷却用の海水ポンプの電源盤（MCC）を35m盤の高台に設置した電気室に格納すること（甲ハ第40号証・筒井氏ら意見書(1)・22ページ）を前提に、そこから、4m盤の海水ポンプまでの長い距離を電源ケーブルで接続することによる地震や津波のリスクの有無等について問われ、「リスクないかと言われたら、リスクがあるのは、ないとは言わないんですけども、工学的に常識的な範囲で、高いところに持っていたから、それで無理だとかいうのは、全く私は同意できません。」（丙ハ第165号証の2・後藤氏反対尋問調書・14ページ）、「たしかに距離が長いとか、そういう意味だけですから、そういうものを工学的に難しいとか、そういうことは全く。むしろ私の感覚からいくと、おかしな感覚だと思います。」（同15ページ）などと証言する。

しかしながら、仮に、海水ポンプへの電源ケーブルも含め、35m盤の高台に新設する電気室等から電源ケーブルを収納したボックスカルバートを地下に敷設することが可能であったとした場合でも、より多くの設備が必要になるのであり、設備が増えた場合には、それらが津波によって流されるリスク\*17や、津波に先立って起きた地震による破損のリスクも生じてくるのであって、現に、本件津波では重油タンクなどの多くの設備が津波によって流されるなどの被害が生じている。したがって、仮に、35m盤の高台に電気室等を新設することができたとしても、津波やそれに先立つ地震によってボックスカルバートやケーブル等の設備が破損して機能を喪失したり、地震動で敷地が損壊し、電源の供給ができなかつた可能性がある。

そして、仮に建屋との間のケーブル等の設備が破損すれば、電源の供給を再開するには、再度、ボックスカルバート内の電源ケーブル等の敷設を行う

---

\*17 なお、敷地に津波による洗掘（地盤が削り崩される作用）が生じる可能性があることは、後藤氏も認めている（丙ハ第165号証の2・後藤氏反対尋問調書・4ページ）。

必要があるところ、津波の襲来後にそのケーブルを接続する作業をするとなれば、津波襲来後のがれきの散乱した敷地の状況では、道路の状況等の敷地の状況を確認してがれきを撤去して敷設経路を確保する作業等も必要となってくる。実際、本件事故時、福島第一原発構内の道路は、本件地震や本件津波の影響で、法面の土砂が崩れたり、ひび割れが生じたり、ガラ等の障害物でふさがれたりして、通行不能となった場所が複数認められ、本件津波が襲來した後、構内の通行可能なルートを検討した上で、各原子炉建屋への通路が確保されたのは、3月11日午後7時から翌12日未明にかけてのことであった（丙イ第2号証・政府事故調査中間報告書本文編・124ページ）。他方、同事故においては、1号機を皮切りに3月11日午後6時頃以降に炉心が露出し、炉心損傷に至ったと推測されるところ、その状況確認すら困難を極めた同事故当時の状況下で、3月11日午後7時以降に再度ケーブルの敷設作業等を開始したとしても、同事故を回避することができたとは限らない。

3 したがって、仮に3つの対策を講じたとしても、本件事故を回避できたとは限らない。

#### 第4 筒井氏らが述べる付加的対策は、本件事故前の科学的、専門技術的知見に基づかないものである上、非現実的な内容で合理性がないこと

##### 1 はじめに

(1) 筒井氏らは、前記第1の1のとおり、3つの対策を必要条件とする一方で、他に4つの措置（付加的対策）を講じるべきであると述べる。

しかしながら、筒井氏らが述べる付加的対策は、いずれも本件事故前の科学的、専門的知見に基づかないものである上、非現実的なものであって、本件の結果回避措置たり得るものではない。

(2) 後記2以下では、付加的対策のうち、防潮堤の設置（前記第1の1の④）

と建屋の水密化（同⑥）を中心に述べる。

なお、可搬式過酷事故対策設備の設置（前記第1の1の⑤）は、一審原告らが渡辺意見書に基づいて主張する結果回避措置と同様のものであるところ、かかる措置が本件における結果回避措置たり得ないことは、一審被告国（原審最終準備書面第5の6(4)（276ないし278ページ）で述べたとおりである。

また、本件と同種訴訟において提出された筒井氏ら意見書(1)にある、非常用淡水注入システムの新設（前記第1の1の⑦）は、「事故時に消防車によって淡水注入を試みたが、ラインからの漏れがあつて効果を発揮できなかつたことが後日の考察で証明された」（丙ハ第179号証・筒井氏ら意見書(1)・23ページ）との記載からも明らかのように、後知恵によるものである上、当該対策も、「ポンプを含めてO.P.+35m盤の上に設置して、配管で各号機へ接続」し、「配管は地下に埋設する」（同ページ）というものであるから、前記第2の2で詳述したのと同様の理由により、非現実的な対応で合理性があるものとはいえない。

2 定量的な津波評価をしなくとも有効な結果回避措置を講じるよう規制権限を行使することができたかのようにいう筒井氏らの意見は、誤っていること

#### （1）筒井氏らの意見・証言

筒井氏らは、筒井氏ら意見書(2)において、一審被告東電としては、想定する津波の津波高さや浸水深についてだけ意思決定し、それを専門の会社に注文する要求仕様書に書きさえすれば、設備は実現するなどと述べ（甲ハ第57号証・筒井氏ら意見書(2)・2, 8及び9ページ）、後藤氏も、東京地裁別件訴訟の証人尋問において同旨の証言をする（丙ハ第165号証の1・後藤氏主尋問調書・20及び21ページ）。

筒井氏らの前記意見は、一審被告国において、一審被告東電に津波対策を講じるよう規制権限を行使するに当たっては、津波高さや浸水深さえ評

価すれば、その他の波力や水量等について定量的な評価をしなくとも、本件で有効な結果回避措置を講じさせることは可能であったとの趣旨と解され、一審原告らも、同趣旨の主張をするものと解される（一審原告ら第13準備書面18ないし20ページ、一審原告ら第14準備書面26ないし28ページ）。

(2) 一審被告国が一審被告東電に津波対策を講じるよう規制権限行使するに当たっては、定量的な津波評価をすることが必須であって、このような津波評価をせずとも規制権限の行使が可能であったかのように述べる筒井氏らの意見は、明らかに誤っていること

本訴訟においては、規制権限行使することで実施されることになる結果回避措置によって本件事故の発生を回避できたか否かが問題となるところ、その前提として、規制権限行使することで実施されることになる結果回避措置がいかなるものであったかが特定されなければならない。

この点、一審被告国が規制権限行使して、一審被告東電に結果回避措置を講じさせるためには、定量的な津波評価が必要不可欠であったのであり、津波高さや浸水深さえ決定すればよいなどというものでは到底ないから、前記(1)の筒井氏らの意見・証言は明らかに誤っている。

ア すなわち、一審被告国が、本件事故前、強制力を伴う規制権限行使して、一審被告東電に結果回避措置を講じさせ、この措置の妥当性の検証を通じて結果回避措置後の施設の安全性を確認するためには、その施設の設計上想定する津波の敷地前面における波高や敷地内各所の浸水高、遡上域を定量的に評価することが必要不可欠である。

この点、定量評価をすることなしに、仮に、一審被告国が「津波による機能喪失を回避するために電源設備を必要な高さに設置せよ」と命令することを想定した場合、かかる命令を受けた事業者において、敷地内のどの程度の浸水高に対して津波対策を実施すれば規制要求を満たすの

かが判断できないだけでなく、規制機関としても、事業者が実施した津波対策が妥当かどうかを判断できないため、このような命令は、規制実務上、想定し難い。すなわち、規制権限の行使に当たっては、事業者においてその規制権限行使により命ぜられた内容について、科学的、専門技術的見地から理解し、かつ、実施できるものであることが必要なのであり、規制の不遵守に罰則を伴うような行政処分であればなおのことである。しかし、一審被告国が、一審被告東電に対し、敷地内における浸水高や浸水量の定量的な分析結果に基づかないで、仮に、単に「津波による機能喪失を回避するために電源設備を必要な高さに設置せよ」とのみ命じた場合、一審被告東電において、敷地内のどの程度の浸水高や浸水量に対して津波対策を講じれば、施設の安全機能に重大な影響がないものとして規制上の要求を満たすことになるのか予測することができず、設備や機器の配置を始めとする設計そのものを行うことができない。より具体的にいえば、護岸前面で敷地高さを1メートル上回る津波を想定しても、その津波の周期によって、敷地への浸水量は大きく異なるし、遡上してくる方向によって、敷地内の流況も大きく異なるのであるから、護岸前面の最高水位が敷地高さ+1メートルの津波を想定した場合に、浸水を免れる区域が、護岸前面の最高水位が同じであっても、津波の周期や遡上方向が異なる別のタイプの津波に対しては、必ずしも浸水を免れることができるとは限らないのである。

そのため、設備や機器の配置を始めとする設計を行うには、安全上重要な設備・機器の設置位置に対して、脅威となる津波の影響の有無やその程度を特定することが必要不可欠であり、定量的評価を伴わずにこの点を特定するのは不可能である。

また、事業者が、敷地高さを超える津波を想定しながらその浸水高や浸水量を定量的に評価しないまま、例えば、電源設備の移設先を35m

盤に決めて設置変更許可申請をしてきた場合、これを含む申請を受けた一審被告国としては、事業者の選択が想定津波に対する対策として妥当であるかを確認しなければ、これを許可するか否かを判断することができないし、事業者の申請内容を審議するに当たっても、事業者の選択に基づく津波の影響評価が定量的に行われていない限り、事業者の移設先の選択が妥当であるか等について実質的な議論をしようがなく、許可をするか否かを判断することができない。

イ なお、実際の原子力規制においても、本件事故の前後を通じ一貫して、津波の施設への影響を評価する際には津波の数値シミュレーション（定量的評価）を行うことを必須としている。例えば、同事故前においては、津波の施設への影響を評価するためには、既往の津波の発生状況、活断層の分布状況等に関する最新の知見等を考慮して、施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性がある津波を想定し、数値シミュレーションを実施することとされており（丙口第81号証31及び60枚目）、同事故後においても、施設に影響を及ぼすおそれがある津波を求めるに当たっては、波源特性の不確かさの要因（断層の位置、長さ、幅、走向、傾斜角、すべり量、すべり角、すべり分布、破壊開始点及び破壊伝播速度等）及びその大きさの程度並びにそれらに係る考え方及び解釈の違いによる不確かさを十分踏まえた上で、適切な手法を用いて基準津波を策定し、設計基準対象施設に対して、基準津波によって安全機能が損なわれるおそれがないように対策を講ずることを要求している（丙ハ第146号証・「実用発電用原子炉に係る新規制基準の考え方について」〔平成30年12月19日改訂版〕・299ないし302ページ）。

ウ また、筒井氏らは、防潮堤の設置の際に想定すべき津波高さは「2008年に試算された15.7mの津波」（甲ハ第57号証・筒井氏ら意見書(2)・6ページ、丙ハ第165号証の1・後藤氏主尋問調書・18ペ

ージ) とする一方で、防潮堤以外の結果回避措置について想定すべき津波高さは、「O. P. + 10 mを超えて原発施設敷地に到来する津波」であるとしている(甲ハ第57号証・筒井氏ら意見書(2)・6ページ、丙ハ第165号証の1・後藤氏主尋問調書・18ページ)。

しかしながら、設置すべき防潮堤が「2008年に試算された15.7 mの津波」を想定したものであれば、防潮堤以外の結果回避措置も同程度の高さの津波を想定したものとする必要があるはずである。しかるに、後藤氏は、防潮堤についてはO. P. + 15.7メートルの津波を想定しておきながら、その余の措置については、何故O. P. + 10メートルを超える津波を想定するのみでよいのか、何ら具体的な説明をしていない。

なお、筒井氏らは、結果回避措置を講じる位置の特性等を考慮せず、前記のとおり、津波高さや浸水深のみを決定すればよいかのように述べるが、かような考え方は、本件事故後に策定された新規制基準でも採られていない。すなわち、本件事故後に策定された新規制基準では、各施設・設備等の設置位置において算定される時刻歴波形として設定される入力津波(丙ロ第90号証・基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド・25ページの「3. 3 入力津波の設定」)の設定において、「入力津波が各施設・設備の設計に用いるものであることを念頭に、津波の高さ、津波の速度、衝撃力等、着目する荷重因子を選定した上で、各施設・設備の構造・機能損傷モードに対応する効果(浸水高、波力・波圧、洗掘力、浮力等)が安全側に評価されることを確認する」(同ページの「3. 3 入力津波の設定」の(2))こととされており、防潮堤を含めた全ての施設において、各々の設置位置における津波高だけでなく、波力等も選定しなければならないとされているのである。

エ 以上のとおり、結果を回避することができる客観的・合理的根拠があ

るかどうかを判断するためには、想定する津波に関する定量的な評価が必須となるのであるから、これを行わせることなしに、一審被告東電に津波対策を講じさせることはできない。

3 後藤氏の防潮堤の設置に関する意見・証言は、津波工学に関する専門的知識による十分な検討を経たものではない上、本件事故前の科学的、専門技術的知見にも基づかない後知恵によるものであること

(1) 設置すべき防潮堤に関する筒井氏らの意見の要旨

筒井氏らは、防潮堤の設置を必要条件とは位置づけていないところ、その理由について、津波といった自然現象には不確実性があるため、多重性（多重防護）を増すためであるなどと述べ（丙ハ第165号証の1・後藤氏主尋問調書・3及び4ページ、丙ハ165号証の2・後藤氏反対尋問調書・5ないし9、16及び17ページ）、また、付加的対策として設置する防潮堤は、O. P. + 10メートル盤上の敷地東側全面に一律に高さ10メートルのものを設置すべきであり（甲ハ第40号証・筒井氏ら意見書(1)・14及び15ページ、甲ハ第57号証・筒井氏ら意見書(2)・6及び7ページ、丙ハ第165号証の2・後藤氏反対尋問調書・16ないし25ページ）、「われわれが意見書(1)（引用者注：筒井氏ら意見書(1)）に添付した図3-1、図3-2および図3-3は、東電刑事訴訟における第15回公判で今村文彦証人が示した防潮堤の図と同じ思想に立つものである」などと述べる（甲ハ第58号証・筒井氏ら意見書(3)・7ページ）。

(2) 筒井氏らが平成20年推計結果を前提としていること自体が失当であること

筒井氏らは、防潮堤の設置の際に想定すべき津波高さは、平成20年に試算された15.7mの津波としている（甲ハ第57号証・筒井氏ら意見書(2)・6及び7ページ参照）。

しかしながら、そもそも、一審被告東電の平成20年推計による試算結

果は、波源の設定について科学的根拠が確立した科学的、専門技術的知見に基づいたものではなく、信頼性の極めて乏しいものであった。この点については、耐津波工学を専門とする今村教授も、「仮に、東京電力の2008（平成20）年の試算結果にある津波が到来する蓋然性が高いとその当時に評価されていたと仮定しても、陸上構造物のモデル化がされず、津波の週上解析が不十分であることが明らかなる試算結果では、設備・施設の水密化や機器の高所設置という、津波の越流を前提とする具体的な対策の内容を決定するに足りるだけの情報が得られないと考えられます。そのため、試算結果から得られる情報が少ない、という観点からしても、この試算結果に基づいて構造設計を計画すること自体相当困難を極めたと思います。」（丙口第78号証42ページ）と述べているところである。

したがって、一審被告東電の平成20年推計による試算結果を前提に結果回避措置を講じるべきであるとする筒井氏らの意見・証言は、誤っている。

(3) 10m盤上の敷地東側全面に一律に高さ10メートルの防潮堤を設置すべきであるとの筒井氏らの意見は、津波工学の観点から合理的とはいえないものであること

筒井氏らは、防潮堤は、10m盤上の敷地東側全面に一律に高さ10メートルのものを設置すべきであったと述べる（甲ハ第40号証・筒井氏ら意見書(1)・14及び15ページ、甲ハ第57号証・筒井氏ら意見書(2)・6及び7ページ、丙ハ第165号証の2・後藤氏反対尋問調書・16ないし25ページ）。

しかしながら、一審被告国原審第16準備書面第6の3（170ないし181ページ）のとおり、仮に平成20年推計を前提に防潮堤を設置するとなれば、福島第一原発敷地の南北にのみ防潮堤を設置することが工学上合理的であったのであり、同敷地の東側全面に防潮堤を設置すべきであつ

たとはいえない。

この点は、今村教授も、その意見書(2)において、「この場合（引用者注：平成20年推計津波を前提に津波対策を検討した場合）、1～4号機前面に防潮堤を設置する根拠がないことになりますから、南北にのみ防潮堤を設置する方針を採用しても、工学上の判断として合理的です。」（丙口第192号証3ページ）と述べ、刑事事件における再度の証人尋問においても、弁護人から「このような計算の結果（引用者注：平成20年推計）が得られた時点で、計算結果に応じて防潮堤を建設しようとするときに、海上に面した地点全体に、一律に同じ高さの防潮堤を建設することが必須になるんでしょうか。それとも、防潮堤を建設するかどうかや、建設する場合に高さを、各地点の計算結果を踏まえて、地点ごとに検討するということも、工学的に合理的と言えるのでしょうか。」と質問され、更に重ねて同趣旨の質問をされたのに対し、「後者であります。このように津波の高さが違う場合に関しては、一律、防潮堤の高さを設置する必要はありません。

（中略）今回のような、ちょうど中心部に津波が浸水していないということがその上で分かった時点で、防潮堤を設置する必要はなくなるわけです。」

（丙口第194号証22ページ）と証言し、さらに、弁護人から「平成20年に、この資料3－4に示されている明治三陸モデルでの計算（引用者注：平成20年推計）が行われた時点で、明治三陸モデルの津波に対する対策として、資料4の赤線が引かれた位置全体に、O.P. 20メートルの高さの防潮堤を実際に建設する必要があったとお考えでしょうか。」と質問されたのに対し、「考えていません。」（同号証23ページ）と証言している。

このように、仮に平成20年推計を前提として津波対策を講じる場合、福島第一原発敷地の東側全面に防潮堤を設置する必要性はなかったし、一律の高さの防潮堤を設置する必要性もなかったのである。

(4) 筒井氏らは、結果回避措置として述べる防潮堤の高さ等について、意見を不合理に変遷させており、防潮堤の設置についての検討が不十分であること

筒井氏らは、本件と同種訴訟が係属する横浜地方裁判所（横浜地方裁判所平成25年（ワ）第3707号等）でも意見書（丙ハ第180号証の1ないし3。当該訴訟における甲B第8号証の1ないし3）を提出しているところ、同意見書においては、平成20年推計を前提として設置されるべき防潮堤を「高さ7.5m」としており（同号証の1・7ページ）、本来一致するはずの結果回避措置の内容（前記(3)のとおり、筒井氏ら意見書(1)では「高さ10m」としている。）を訴訟ごとに異にしている。

この点について、後藤氏は、東京地裁別件訴訟の証人尋問において、「それは、5.7mですね。その高さを考えると、7.5mくらいでいいかなというふうにそのときは思ったと思います。ですけど、それは決して物すごく確定的な根拠があるわけではありません。」（丙ハ第165号証の2・後藤氏反対尋問調書・24ページ）などと証言し、十分な検討もせず、場当たり的に防潮堤の高さを決めていることを露呈しているのであって、このようななまざさんな検討しかしていない意見・証言に信用性があろうはずがない\*18。

(5) 防潮堤の基礎部は、支持強度を確保するために相応の幅が必要であるこ

---

\*18 なお、筒井氏らは、横浜地方裁判所に提出した意見書において、防潮堤の高さを7.5メートルとしたことについて、「最低でも予想される津波高さの1割増し程度の安全裕度を持たせて設計するのが合理的である」として、「最高点でO.P.+17.5m（15.7m×1.1=17.3mを切り上げ）」と述べていることからすると（いずれも丙ハ第180号証の1・5ページ）、安全裕度を1.1倍に設定することをその根拠としているものと解されるが、このような安全裕度を設定した根拠は、本文において述べたとおり、特にはないようである。

と

後藤氏は、東京地裁別件訴訟の証人尋問において、防潮堤を10m盤に設置する場合に、防潮堤の基礎を築くだけのスペースが確保できるのか否かについて問われ、「コンクリートの基礎はあって、そこにさらに幅の狭いものをつくることが可能ですし、その下にパイルを突っ込むことも可能です」（丙ハ第165号証の2・後藤氏反対尋問調書・40ページ）とか、「特にくいの場合には、ほとんどその幅はとりませんから、構造の設計によると思います」（同42ページ）などと、パイル打ちの防潮堤の場合、その接地部分となる基礎部の幅はさほど必要でなく、10m盤に防潮堤を設置するに当たってスペースを確保できるか否かは問題にならないかのように証言する。

しかしながら、パイル打ちの防潮堤の基礎部は大きな幅を要しないとの後藤氏の前記証言は、何ら根拠のないものである。

すなわち、例えば女川発電所で設置された防潮堤は、基礎杭と防潮堤部が一体となった円形の鋼管杭（後藤氏が述べるパイル）を連続して打ち込み、その前面に鋼製遮水壁を取り付ける構造のものであるが、鋼管杭の直径は上杭が2.2メートル、下杭が2.5メートルにもなる大きなものである（丙ハ第181号証41ページ）。その上、鋼管杭の前面は、海側の法面から後退（セットバック）させた上でセメント改良土（土とセメント材等を混合して地盤を強化すること）が施工され、背後は、地盤改良した上で背面補強工として鉄筋コンクリートが打設されている（同号証41ないし44ページ）。このように、津波の波力による防潮堤の傾きや転倒を防止するためには鋼管杭のみでは十分でなく、それを支持する基礎部について、鋼管杭の変位を抑制する等の措置を講じて十分な強度を保つ必要があり（同号証49ページ）、女川発電所を例にとれば、防潮堤の基礎部に鋼管杭と背面補強工及びセメント改良土の各措置を講じているのである。

したがって、防潮堤を設置するとした場合、直径の大きな鋼管杭の打設を可能とすることはもとより、鋼管杭の変位を抑制する等の措置を講じることが可能となる幅が必要なのであるから、後藤氏の「ほとんどその幅はとりません」との証言は、根拠のないものであって、信用性がない。

(6) 筒井氏らが筒井氏ら意見書(1)において防潮堤を設置すべき位置として示している箇所には、地下構造物が多く存在しており、当該位置に防潮堤を設置することは困難であること

後藤氏は、東京地裁別件訴訟の証人尋問において、筒井氏ら意見書(1)（甲ハ第40号証）において防潮堤を設置すべき位置として示している箇所（同号証の35枚目の図3-2）に防潮堤の基礎杭を打つことの可否について問われ、「上部構造との関係で、うまく設計すればできるんじゃないだろうかと思います。」などと述べるにとどまり（丙ハ第165号証の2・後藤氏反対尋問調書・48ページ），具体的な検討を行っていないことを明らかにしている。

この点、後藤氏は、前記の証人尋問において、配管が記載された福島第一原発の図面（丙ハ第182号証）を示された上で、防潮堤設置位置付近の地下の復水器への取水配管や復水器からの放水路（後藤氏が「放水用の配管」〔丙ハ第165号証の2・後藤氏反対尋問調書・47ページ〕と証言しているもの）の敷設状況について逐一確認されているところ（同46ないし48ページ），筒井氏ら意見書(1)で示されている防潮堤設置位置（甲ハ第40号証・筒井氏ら意見書(1)の35枚目の図3-2）の地中には多数の配管がある。これに加えて、地下には非常用海水ポンプからの送水配管や電管、放水路が収納されているトレンチも数多く存在しており（丙ハ第182号証），前記(5)のとおり、鋼管杭製の防潮堤を前提とすると相応の設置幅が必要であることも併せ鑑みれば、地下構造物が多数ある場所に杭を打つことは困難と考えられ、防潮堤の設置の実現可能性は、筒井氏らの

証言をもってしても不明というべきである。

それにもかかわらず、後藤氏は、前記のとおり、「うまく設計すればできる」などと強弁し、福島第一原発の実際の現場状況をなんら考慮しない結論ありきの証言に終始している。

4 水密扉の設計において、津波評価技術（平成14年2月）や「港湾の施設の技術上の基準・同解説（平成19年7月）」、「原子力施設における台風等風水害対策の考え方について」に基づき、津波の波力や漂流物による外力に対して強度設計を行えば、「『津波による全電源喪失を原因とするメルトダウン』に至ることは、かなりの確度をもって防げる」などとする筒井氏らの意見及びこれに依拠する一審原告らの主張はいずれも理由がないこと

#### （1）筒井氏らの意見及び一審原告らの主張の要旨

筒井氏らは、筒井氏ら意見書(2)（甲ハ第57号証）において、水密扉等の設計において、「そもそも、厳密な科学的解析ができなくても、工学的に余裕ある設計を行って、当面の目的を達しているのが工業設備の通例である。」とした上で（同号証10ページ）、「漂流物についても、同様の工学的余裕を持たせればよ」く、「漂流物に対する設計は、漂流物の大きさ（重量）と津波の流速を想定できれば、運動エネルギーが計算でき、それが壁等に衝突する荷重を計算し、（中略）集中荷重として考慮し、波圧と同時にかかるものとして強度計算すればよく、通常の設計と同じだと考えられる。」、「こうして作ったものがどこまで有効かという点は、その設計仕様の慎重な設定と、十分に配慮された構造設計により決まる。（中略）こうした設計によって、『津波による全電源喪失を原因とするメルトダウン』に至ることは、かなりの確度をもって防げると考える。」などと述べ（同号証11及び12ページ）、参考となる技術資料として、津波評価技術や「港湾の施設の技術上の基準・同解説（2007年版）」を挙げる（同号証12ページ）。

また、筒井氏らは、筒井氏ら意見書(3)（甲ハ第58号証）においても、日本原子力技術協会が平成19年7月に公表した「原子力施設における台風等風水害対策の考え方について」に、「浮遊物による設備破損」に関する項目が掲げられていることから、「産業界ではすでに設計ガイドが確立していて、通常の漂流物に対しては十分な強度を持たせている」などと述べる（同号証17ページ）。

そして、一審原告らは、筒井氏らの前記意見に依拠して、「構内をつぶさにチェックして、漂流物となりうる『工事資材、仮設足場、自動車、自転車、木、ケーブルダクト、マンホール蓋等』などを洗い出し、材木やコンテナ、船舶について存在する一応の評価式を応用して衝突力を評価しておくべきである」（一審原告ら第14準備書面19ページ）と主張する。

## (2) 前記(1)の筒井氏らの意見及び一審原告らの主張はいずれも理由がないこと

以下で詳述するとおり、筒井氏らが設計の参考となる技術資料として挙げる津波評価技術や「港湾の施設の技術上の基準・同解説（平成19年7月）」、「原子力施設における台風等風水害対策の考え方について」は、いずれも水密扉の設計における評価方法等を具体的に示すものではないから、前記(1)の筒井氏らの意見や一審原告らの主張はいずれも理由がない。

### ア 津波評価技術について

津波評価技術（本編〔丙口第7号証〕、付属編〔甲口第23号証〕、レビュー編〔丙口第238号証〕）には、原子力発電所の設計用の想定津波水位を評価するに際しての波源モデルの設定方法や数値シミュレーション方法等が記載されているが、津波の波力、漂流物の対象や衝突時の外力の評価方法等については、本件事故前の時点では「将来の課題」とされ、評価技術に取り入れられなかった。すなわち、津波評価技術の第3部に当たるレビュー編（丙口第238号証）の「第2章 水位変化以外

の津波現象評価」では、「2. 1 津波による波力」、「2. 2 津波漂流物の衝突力」等の項目が掲げられているが、これらは、いずれも、「討議の中で、実用間近なもの、近い将来解決すべきものなどが話題となり、これらへ注意を向け、いずれ評価技術の中に繰り込む必要性のあることが認識された」ものとして「取りまとめた」ものであり、「将来の課題が例示されているもの」である（丙口第7号証並ページ）。このように、本件事故前の時点では、津波の波力、漂流物の対象や衝突時の外力の評価方法等については、科学技術的に未成熟であったことから、「将来の課題」という位置づけで整理されていたのであり、規制に取り入れるに足りるほどの合理性・客観性は備えていなかったのである。

このことは、本件事故後である平成28年9月に改定された津波評価技術2016（丙口第171号証）の本編第1章の「まえがき」において、「前著の発行（2002年）から10年以上が経ち、地震や津波に関する新たな知見が多く得られている。また推定方法や解析方法もより高度になっており、その対象も広がってきてている。（中略）そこで、前著を全般的に見直し、更に東北地方太平洋沖地震の知見を踏まえて、新たに本書を発行することとした。上述の深層防護の観点からの評価や確率論的津波ハザード評価を始めとして、地震以外の津波の発生要因の評価方法、例えば波力、砂移動、漂流物等、津波の来襲に伴って発生する複雑な現象の解析方法等、多数の項目を新たに追加した。」（同号証2ページ）とされていることからも明らかである。

#### イ 「港湾の施設の技術上の基準・同解説（平成19年7月）」について

また、本件事故前の時点における港湾の施設の技術上の基準についてみると、漂流物の関係では、港湾の施設の技術上の基準を定める省令（平成19年3月26日号外国土交通省令第15号。丙ハ第183号証）7

条1項が、技術基準対象施設\*19を構成する部材の要求性能について、「技術基準対象施設を構成する部材の要求性能は、施工時及び供用時に当該施設が置かれる諸条件に照らし、自重、土圧、水圧、変動波浪\*20、水の流れ、レベル一地震動\*21、漂流物の衝突等の作用による損傷等が、当該施設の機能を損なわず継続して使用することに影響を及ぼさないこととする。」として、水圧や漂流物の衝突による損傷防止を一般的に規定するにとどまり、評価対象とすべき漂流物の対象や衝突時の衝撃力及び強度計算方法等について、具体的な方法を示していない。同様に、津波の波力についても、同項のほか、港湾の施設の技術上の基準の細目を定める告示（平成19年3月28日号外國土交通省告示第395号。丙ハ第184号証）9条が「津波については、既往の津波記録又は数値解析をもとに、津波高さ等を適切に設定するものとする。」と規定しているところ、その解説において、直立壁に作用する津波力については、以下の評価式で評価することとされている（丙ハ第185号証237ページ）。

$$p_1 = 2 \cdot 2 \rho_0 g \alpha_I$$

\*19 「技術基準対象施設」とは、水域施設（航路、泊地及び船だまり）、外郭施設（防波堤、防砂堤、防潮堤、導流堤、水門、閘門、護岸、堤防、突堤及び胸壁）、係留施設（岸壁、係船浮標、係船くい、桟橋、浮桟橋、物揚場及び船揚場）その他の政令で定める港湾の施設をいう（港湾法56条の2の2第1項、同法2条5項1号ないし3号）。

\*20 「変動波浪」とは、技術基準対象施設を設置する地点において発生するものと想定される波浪のうち、当該施設の設計供用期間（技術基準対象施設の設計に当たって、当該施設の要求性能を満足し続けるものとして設定される期間）中に発生する可能性の高いものをいう（港湾の施設の技術上の基準を定める省令1条2号）。

\*21 「レベル一地震動」とは、技術基準対象施設を設置する地点において発生するものと想定される地震動のうち、地震動の再現期間と当該施設の設計供用期間との関係から当該施設の設計供用期間中に発生する可能性の高いものをいう（港湾の施設の技術上の基準を定める省令1条4号）。

この評価式は、いわゆる谷本式（丙ハ第186号証259ページ）を参考にしたものと解される\*22。

しかしながら、この谷本式は、直立型の海中構造物を対象とした評価式であるため、そもそも谷本式によって、敷地に遡上した後の複雑な津波の挙動を前提とした陸上構造物の水密扉にかかる津波の波力を求めることができるのかといった問題がある。

また、谷本式は、水深係数を2.2倍とするものであるが、この点については、今村教授が、その意見書において、水深係数を3倍とする朝倉式に関し、「この水深係数の適用範囲については、本件事故後、場合によっては水深係数3では足りないことがあり得るとする研究結果が複数公表されています。」と述べていることからすると（丙ロ第78号証・今村教授意見書・50ページ），それより小さい2.2倍という水深係数ではなおさら、波力について工学的に余裕のある設計であったといえないことは明らかである。

なお、国土交通省は、本件地震の経験を踏まえ、平成25年9月に「防波堤の耐津波設計ガイドライン」を策定し、津波波力について、波状段波が発生する場合には、「谷本式では明らかに過小評価になるため適用できない。」（丙ハ第187号証・防波堤の耐津波設計ガイドライン・21ページ），「谷本式における基準面の波圧に関する係数（中略）を2.2から3.0に割り増して検討を行う。」（同号証23ページ）としているところである。

---

\*22 この谷本式は、「段波津波の作用状況と波圧分布を知るために、水理模型実験を行ない、直立壁に働く津波力の算定式を得た」（丙ハ第186号証261ページ）とあるとおり、防波堤等の直立型の海中構造物への適用を念頭に置いた評価式である。

ウ 「原子力施設における台風等風水害対策の考え方について」について  
さらに、そもそも「原子力施設における台風等風水害対策の考え方について」（丙ハ第188号証）は、「2. 本資料の目的」の項において、「台風等による風水害等に対する防災活動を、更に効果的でスムーズにするために事業者が追加的に考慮しておくことが有効であると思われる考え方を提供することで、事業者自らが行っている防災に係る取組みの更なる一助とする。」とされているとおり、主に風水害の発生に備えた防災対策について述べるものであって、設備設計の具体的な方針を示したものではない。

実際、「原子力施設における台風等風水害対策の考え方について」は、「5. 風水害対策における具体的考慮事項」の「5-1. 設計の確認」の項（同号証6及び7ページ）において、「(2) 浮遊物等からダメージを受ける可能性の検討」として、「風水害そのものだけでなく、付随して発生する浮遊物等が設備に被害を与える可能性があるかどうか検討する。（例：取水口スクリーンへ大量の木材等異物が流入し取水障害に陥る可能性など）」（同号証7ページ）として、台風等の風水害に伴って木材等の浮遊物等が発生することを検討すべきであるとの一般論を述べるにとどまっており、水密扉の設計における津波の波力、漂流物の衝突力及び強度の計算方法等について、何ら具体的な評価方法を示していない。

また、「5-2. 災害対応手順の確認」の項（同号証7ないし12ページ）においても、「(4) 浮遊物・飛来物対策」として、「構内の資材等が浮遊物、飛来物とならないよう処置を実施する。浮遊物、飛来物となり得るものとしては、工事資材、仮設足場、自動車、自転車、木、ケーブルダクト、マンホール蓋等が考えられる。風水害発生直前にパトロールを行い発見に努めるのみならず、平常時の管理方法から考慮しておくとよい。」（同号証9ページ）と述べているにすぎず、水密扉の設計にお

ける津波の波力、漂流物の衝突力及び強度の計算方法等について、何ら具体的な評価方法を示していない。

このように、「原子力施設における台風等風水害対策の考え方について」は、設備設計の具体的な指針を何ら示していないから、これを根拠に「産業界ではすでに設計ガイドが確立していて、通常の漂流物に対しては十分な強度を持たせている。」（甲ハ第58号証・筒井氏ら意見書(3)・17ページ）などとして、水密扉の設計における波圧や漂流物の衝撃力に対する評価方法等が本件事故前に既に確立していたかのようにいう筒井氏らの意見は、前記「原子力施設における台風等風水害対策の考え方について」の記載内容を正解しないものであり、理由がない。

## エ 小括

以上のとおり、筒井氏らが挙げる資料は、いずれも水密扉の設計における漂流物の衝撃力に対する評価方法等を具体的に示すものでない上、津波の波力についてもその評価式がそのまま適用できることにはならないのであるから、原子力発電所において津波等が壁等に衝突する際の荷重を具体的に計算するための資料となり得るものではない。

したがって、防潮堤や水密扉の設計において、津波評価技術（平成14年2月）や「港湾の施設の技術上の基準・同解説（平成19年7月）」、「原子力施設における台風等風水害対策の考え方について」に基づき、津波の波力や漂流物による外力に対して強度設計を行えば、「『津波による全電源喪失を原因とするメルトダウン』に至ることは、かなりの確度をもって防げる」などとする筒井氏らの意見は、合理的な根拠を欠くものであって信用することができず、同意見に依拠した一審原告らの主張には理由がない。

なお、仮に水密扉等による水密化の措置を講じることとしたとしても、津波の波力評価や漂流物の挙動・衝突力の評価に関する知見が本件事故