

平成26年(行ウ)第152号 大間原子力発電所建設差止等請求事件

原告 函館市

被告 国ほか1名

第13準備書面

平成30年5月14日

東京地方裁判所民事第2部B係 御中

被告国訴訟代理人

竹野下 喜彦

被告国指定代理人

坂本 康博

樫野 一穂

白鳥 哲治

益子 元暢

渡辺 宝之

細川 全

船城 織映

松山 明子

諸岡 慎介

宇波 なほ美

森 智也

田	家	重	信	●
作	沼	臣	英	●
大	本	加	織	●
藤	代	貴	史	●
鈴	木	吉	憲	●
内	藤	晋	太郎	●
高	橋	正	史	●
小	林		勝	●
小	川	哲	兵	●
大	城	朝	久	●
矢	野		諭	●
仲	村	淳	一	●
海	田	孝	明	●
井	藤	志	暢	●
大	野	佳	史	●
種	田	浩	司	●
花	見	清	太郎	●
豊	島	広	史	●
谷	川	泰	淳	●
羽	田野		誉	●
岩	佐	一	志	●

小	野	祐	二
小	山田		巧
川	崎	憲	二
中	川		淳
止	野	友	博
御	器	谷	俊
片	野	孝	幸
木	原	昌	二
岡	本		肇
建	部	恭	成
小	林	貴	明
柏	木	智	仁
村	上		玄
秋	本	泰	秀
照	井	裕	之
正	岡	秀	章
関	根	将	史
義	崎		健
田	尻	知	之
宮	本	健	治
角	谷	愉	貴

伊 藤 岳 広
塚 部 暢 之
白 井 曉 子
薩 川 英 介
西 崎 崇 徳
山 田 創 平
大 浅田 薫
岩 田 順 一
岩 崎 拓 弥
三 井 勝 仁
佐 藤 秀 幸
永 井 悟
佐 藤 雄 一
藤 原 弘 成

目 次

第1	特定重大事故等対処施設に係る規制の概要	7
1	特定重大事故等対処施設に係る規制の要求事項	7
2	特定重大事故等対処施設の規制要求上の位置づけ	10
3	特定重大事故等対処施設の設置に係る要求が5年間猶予されていることについて	10
第2	実用発電用原子炉に係る特定重大事故等対処施設に関する審査ガイドについて	11
1	実用発電用原子炉に係る特定重大事故等対処施設に関する審査ガイドの目的	11
2	特重審査ガイドの構成について	12
3	特重審査ガイドの内容について	12
(1)	故意による大型航空機の衝突に対する建屋の頑健性の確認について(特重審査ガイド・1ページ)	12
(2)	特定重大事故等対処施設内に貯蔵する燃料等の評価について(特重審査ガイド・2ページ)	14
(3)	他の設備への悪影響の防止(特重審査ガイド3ページ)	14
第3	実用発電用原子炉に係る航空機衝突影響評価に関する審査ガイドについて	15
1	実用発電用原子炉に係る特定重大事故等対処施設に関する審査ガイドの目的	15
2	航空機衝突評価ガイドの構成について	15
3	航空機衝突評価ガイドの内容について	16
(1)	航空機衝突影響評価の対象範囲及び航空機等の特性の設定(航空機衝突評価ガイド・2ページ)	16

(2) 衝突箇所の設定と評価内容（航空機衝突評価ガイド・2及び3ページ）	16
(3) 航空機衝突時の構造評価（航空機衝突評価ガイド・3ないし6ページ）	18
(4) 航空機衝突時の評価対象設備の機能評価（航空機衝突評価ガイド・6ないし8ページ）	23
(5) 判断基準（航空機衝突評価ガイド・8ページ）	25

被告国は、平成29年1月18日付け原告準備書面(20)（以下「原告準備書面(20)」という。）第3（10ないし13ページ）において、故意による航空機の衝突に対する設置許可基準規則による規制に不備がある旨の主張がされていること（原告準備書面(20)・10ないし12ページ）を踏まえ、本準備書面において、上記規制に係る設置許可基準規則42条の概要を説明した上で（後記第1）、実用発電用原子炉に係る特定重大事故等対処施設に関する審査ガイド（後記第2）及び実用発電用原子炉に係る航空機衝突影響評価に関する審査ガイド（後記第3）の内容を説明する。

なお、略語等の使用は、本準備書面において新たに定義するもののほか、従前の例による（本準備書面末尾に、「略称語句使用一覧表」を添付する。）。

第1 特定重大事故等対処施設に係る規制の概要

1 特定重大事故等対処施設に係る規制の要求事項

(1) 設置許可基準規則42条は、発電用原子炉を設置する工場又は事業所（以下「工場等」という〔同規則2条2項5号ロ〕。）には、特定重大事故等対処施設を設けなければならない旨規定する。

特定重大事故等対処施設とは、重大事故等対処施設（重大事故等に対処するための機能を有する施設。設置許可基準規則2条2項11号）のうち、故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムにより炉心の著しい損傷が発生するおそれがある場合又は炉心の著しい損傷が発生した場合において、原子炉格納容器の破損による工場等外への放射性物質の異常な水準の放出を抑制するためのものをいう（同項12号）。

設置許可基準規則42条は、特定重大事故等対処施設について、原子炉建屋への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものであること（同条1号）、すなわち、原子炉建屋及び特定重大事故等対処施設が同時に

破損することを防ぐために必要な離隔距離（例えば100m以上）を確保すること，又は故意による大型航空機の衝突に対して頑健な建屋に収納すること（同条の解釈1(a)・乙A第11号証・86ページ）や，原子炉格納容器の破損を防止するために必要な設備を有するものであること（同条2号）を要求している。

そのため，例えば，下図1のとおり，原子炉から100メートル以上離れた場所に，常設の電源設備や注水設備等を有する特定重大事故等対処施設を設ける必要がある（設置許可基準規則42条の解釈1(a)，同3(a)iv，vii等・乙A第11号証・86及び87ページ）。

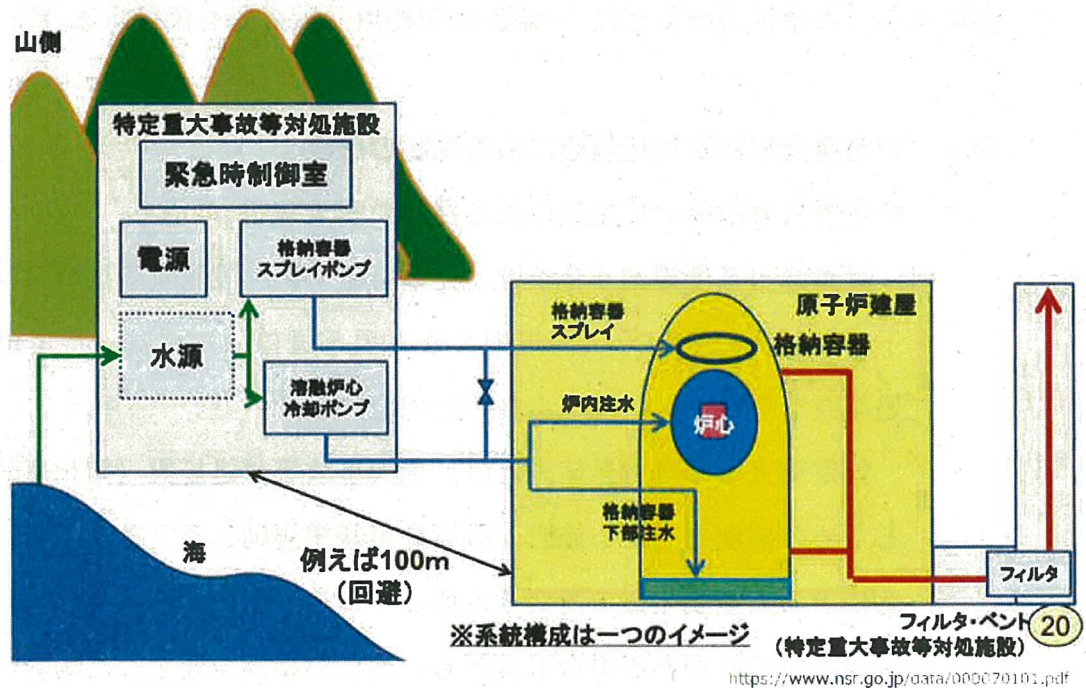


図1 特定重大事故等対処施設のイメージ

また，設置許可基準規則42条は，特定重大事故等対処施設について，原子炉建屋への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムの発生後，発電用原子炉施設の外からの支援が受けられるまでの間，使用できるものであること（同条3号）を要求している。例えば，特定重大事故等対処施設につ

いては、上記のテロリズム発生後、少なくとも7日間、必要な設備が機能するに十分な（燃料等の）容量を有するよう設計を行う必要がある（同条の解釈4・乙A第11号証・88ページ）。

(2) さらに、特定重大事故等対処施設は、設置許可基準規則の解釈別記2の2一の耐震重要度分類^{*1}Sクラスとして列挙された「放射性物質の放出を伴うような事故の際に、その外部拡散を抑制するための施設であり、上記の『放射性物質の拡散を直接防ぐための施設』以外の施設」に該当する（乙A第11号証・123ページ）。

そのため、設置許可基準規則は、特定重大事故等対処施設について、耐震重要度分類Sクラスに適用される弾性設計用地震動による地震力・静的地震力が作用した場合及び基準地震動による地震力等が作用した場合においても当該施設を十分に支持することができる地盤に設けること（同規則38条1項4号）及び耐震重要度分類Sクラスに適用される弾性設計用地震力^{*2}・静的地震力^{*3}に十分耐えることができ、かつ、基準地震動による地震力に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものであること（同規則39条1項4号）を要求している。

*1 耐震重要度分類とは、設置許可基準規則の解釈の別記2に規定する設計基準対象施設の安全機能が喪失した場合の影響の相対的な程度に応じた分類をいう。

*2 弾性設計用地震動とは、施設が地震力（地震により物体に作用する力）に対して耐えるために、ある地震力に対して施設全体としておおむね弾性範囲になるよう設計する際に用いる地震動をいう。物体が外部から力を受けた場合に、その外力の大きさが一定の範囲内であれば、その大きさに比例した変形（歪み）が、一時的に生じるものの、外力が消滅すれば元の形状に戻り、歪みが残らない。このような範囲を弾性範囲という。

*3 静的地震力とは、時間とともに変化する地震力（動的な力）を、時間的に変化しない力（静的な力）に置き換えて耐震設計を行う際に用いる地震力をいう。なお、発電用原子炉施設の耐震設計で用いられる静的地震力は、施設の耐震重要度分類に応じて割増しされ、建築基準法施行令に定められている地震力を基本として、Sクラスでは三・〇倍以上、Bクラスでは一・五倍以上、Cクラスでは一・〇倍以上とされている。また、Sクラスの施設については、鉛直方向の地震力も考慮されている。

加えて、設置許可基準規則40条は、特定重大事故等対処施設について、設計基準対象施設の供用中に大きな影響を及ぼすおそれがある津波(以下「基準津波」という。同規則5条)に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものであること(同規則40条)及び基準津波を一定程度超える津波に対して頑健性を高めることを要求している(同規則40条の解釈2・乙A第11号証・84ページ)。

(以上(1)及び(2)につき、乙A第23号証・164ページ)

2 特定重大事故等対処施設の規制要求上の位置づけ

特定重大事故等対処施設に求められる設置許可基準規則42条1号所定の機能は、同規則43条3項5号において、同規則42条2号所定の機能は、同規則46条、47条、49条ないし52条、57条ないし59条及び62条等において、同規則42条3号所定の機能は、実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準(以下「技術的能力基準」という。)1.0(3)等において、それぞれ重大事故等対処施設・設備が有すべき機能等として既に要求されている。このことから明らかとなお、特定重大事故等対処施設は、更なる安全性向上のため、重大事故等対処施設・設備のバックアップ対策として求められているものである(乙A第23号証・165ページ)。

3 特定重大事故等対処施設の設置に係る要求が5年間猶予されていることについて

特定重大事故等対処施設の設置に関しては、「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則等の一部を改正する規則(平成28年原子力規制委員会規則第1号)の施行の際、現に設置され又は設置に着手されている発電用原子炉施設については、平成25年7月8日以後最初に行われる法第43条の3の9第1項の規定による認可(中略)の日から起算して5年を経過する日までの間は、第42条及び第57条第2項の規定は、適用

しない。」とされている（設置許可基準規則附則2項）。

すなわち、特定重大事故等対処施設に係る規制措置は、上記規則の施行の日である平成28年1月12日時点で現に設置され又は設置に着手されている発電用原子炉施設については、平成25年7月8日以降最初に行われる工事認可の日から起算して5年間、適用しないものとされている（乙A第30号証）。

これは、前記2において述べたとおり、特定重大事故等対処施設について要求されている機能は、発電用原子炉施設における特定重大事故等対処施設以外の施設・設備によって既に重大事故等対策に必要な機能として要求されていることから、特定重大事故等対処施設は、これが設置されていなければ直ちに重大事故等対策に支障が生ずるような施設ではなく、更なる機能の信頼性向上のためのバックアップ対策として求められるものである一方、上記施設を設置するためには、審査、工事等に一定の期間が必要であることを踏まえ、基準の適用に一定の猶予期間を設けることとしたものである。

（以上につき、乙A第23号証・165及び166ページ）

第2 実用発電用原子炉に係る特定重大事故等対処施設に関する審査ガイドについて

- 1 実用発電用原子炉に係る特定重大事故等対処施設に関する審査ガイドの目的
実用発電用原子炉に係る特定重大事故等対処施設に関する審査ガイド（以下「特重審査ガイド」という。）（乙A第31号証）は、特定重大事故等対処施設について、設置許可基準規則42条の解釈1(a)が示す「故意による大型航空機の衝突に対して頑健な建屋」等であることを確認する際、評価手法の妥当性を審査官が判断する上で参考とするものである。

申請者が用いた設計の手法が、上記ガイドに沿った手法であれば、概ね妥当なものと判断される一方、申請者が同ガイドと異なる手法を用いた場合には、同ガイドを参考に個別に判断する。

なお、特重審査ガイドは、技術的知見、審査経験等に応じて、適宜見直すこととされている。

(以上につき、乙A第31号証・1ページ。以下、本準備書面においては、特重審査ガイドの証拠番号及びページ数を省略することがある。)

2 特重審査ガイドの構成について

特重審査ガイドは、①故意による大型航空機の衝突に対する建屋の頑健性(航空機衝突影響評価及び標準評価手法等)、②特定重大事故等対処施設内に貯蔵する燃料等の容量、③他の設備への悪影響の防止について、申請者が用いた評価手法の妥当性を判断することとしている。

なお、特重審査ガイドは、故意による大型航空機の衝突というテロリズムにより発生する事象を取り扱うため、想定する航空機の特性等の詳細を規定すると、例えばテロリストに対策が把握され、原子炉施設におけるテロ対策に支障を及ぼすおそれがあることから(乙A第32号証・別添1の10ページ参照)、詳細な定めを設けていない。

3 特重審査ガイドの内容について

(1) 故意による大型航空機の衝突に対する建屋の頑健性の確認について(特重審査ガイド・1ページ)

設置許可基準規則42条の解釈1(a)は、「原子炉建屋及び特定重大事故等対処施設が同時に破損することを防ぐために必要な離隔距離(例えば100m以上)を確保すること、又は故意による大型航空機の衝突に対して頑健な建屋に収納すること。」と定める。そのため、原子炉建屋及び特定重大事故等対処施設が同時に破損することを防ぐために必要な離隔距離が確保されていない場合には、特定重大事故等対処施設における故意による大型航空機(以下「航空機」という。)の衝突による影響の評価(以下「航空機衝突影響評価」という。)を行う(特重審査ガイド2.1)。

ア 航空機衝突影響評価の手法及び適用範囲等

航空機衝突影響評価に当たっては、不確かさ評価を伴う最適評価^{*4}を行うことが望まれる。同評価を実施するに当たっては、実験等を基に検証され、適用範囲が適切なモデル^{*5}を用いることが要求され、不確かさが大きいモデルを使用する場合又は検証されたモデルの適用範囲を超える場合には、感度解析^{*6}結果等を基にその影響を適切に考慮することが要求される（特重審査ガイド2. 2. 1）。

イ 航空機衝突影響評価の対象範囲

航空機衝突影響評価の対象は、「必要な離隔距離」内に設置する建屋、施設及び設備等とする（特重審査ガイド2. 2. 2）。

ウ 航空機の特徴

衝突を想定する航空機の特徴については、航空機の機種、進入経路、進入速度及び燃料の積載量を設定する。

(7) 衝突を想定する航空機の機種は、国内を航行する民間航空機を、建屋等の頑健性を確認する観点から、概ね代表するものとする（特重審査ガイド2. 2. 3 (1)）。

(4) 衝突を想定する航空機の進入経路は、上記(7)において想定した航空機が、標的となる建屋、施設及び設備等に衝突可能なものとする。山などの地形、建屋などの構造物により航空機の進入が困難な場合には、こ

*4 最適評価とは、保守性は考えず、事象の進展過程を正確に記述する手法である。したがって、「不確かさ評価を伴う最適評価」とは、最適評価を行った上で、保守性を加えるために、不確かさについて評価することである。

*5 実現象等を解析可能な形に簡略化して表現したもの。例えば、航空機の衝突影響を解析するためには、航空機のエンジン、胴体、翼等の各部位の重量や硬さ、位置等の情報を設定する必要がある。このように、実物の航空機を適切に表現するために設定された各パラメータ等がモデルであり、必要なパラメータ等を設定することをモデル化という。

*6 感度解析とは、解析におけるパラメータを変化させ、結果がどのように変化するかを検討する手法をいう。

れを考慮する（特重審査ガイド 2. 2. 3 (2)）。

(v) 衝突を想定する航空機の進入速度は、上記 (7) において想定した航空機について、進入経路に応じた適切な速度を設定する（特重審査ガイド 2. 2. 3 (3)）。

(I) 衝突を想定する航空機の燃料の積載量は、上記 (7) において想定した航空機が、衝突時に積載している現実的な量とする（特重審査ガイド 2. 2. 3 (4)）。

エ 評価対象とする損傷

評価の対象とする損傷は、航空機の衝突による物理的損傷、衝撃破損及び航空機搭載燃料等による火災損傷とする（特重審査ガイド 2. 2. 4）。

オ 頑健性の判断基準

頑健な建屋であることは、原子炉建屋への故意による大型航空機の衝突に対して特定重大事故等対処施設がその必要な機能を喪失しないことをもって判断する（特重審査ガイド・2. 2. 5）。

(2) 特定重大事故等対処施設内に貯蔵する燃料等の評価について（特重審査ガイド・2 ページ）

前記のとおり、設置許可基準規則 4 2 条の解釈 4 においては、「第 3 号に規定する『発電用原子炉施設の外からの支援が受けられるまでの間、使用できるものであること』とは、例えば、少なくとも 7 日間、必要な設備が機能するに十分な容量を有するよう設計を行うことをいう。」とされている（特重審査ガイド 3. 1）。

そのため、上記の（燃料等の）容量のうち一定量は、特定重大事故等対処施設内に貯蔵されるよう設計されていることを評価する（特重審査ガイド 3. 2）。

(3) 他の設備への悪影響の防止（特重審査ガイド・3 ページ）

特定重大事故等対処施設に設けられた設備が、工場等内の他の設備に対し

て悪影響を及ぼさないものであることを評価する（特重審査ガイド4）。

第3 実用発電用原子炉に係る航空機衝突影響評価に関する審査ガイドについて

1 実用発電用原子炉に係る航空機衝突影響評価に関する審査ガイドの目的

実用発電用原子炉に係る航空機衝突影響評価に関する審査ガイド（以下「航空機衝突評価ガイド」という。）（乙A第33号証）は、特定重大事故等対処施設について、設置許可基準規則42条の解釈1(a)が示す「故意による大型航空機の衝突に対して頑健な建屋」であることを確認する際、航空機衝突による影響の評価手法の妥当性を審査官が判断する上で参考とするものである。

申請者が用いた評価手法が、上記ガイドに沿った手法であれば、概ね妥当なものと判断される一方、申請者が同ガイドと異なる手法を用いた場合には、同ガイドを参考に個別に判断する。

なお、航空機衝突評価ガイドは、技術的知見、審査経験等に応じて、適宜見直すこととなっている。

（以上につき、乙A第33号証・1ページ。以下、本準備書面においては、航空機衝突評価ガイドの証拠番号及びページ数を省略することがある。）

2 航空機衝突評価ガイドの構成について

航空機衝突評価ガイドは、特重審査ガイドを踏まえ、①航空機衝突影響評価の対象範囲の設定及び航空機の特性的設定、②航空機と建屋等の衝突箇所の設定、③航空機衝突時に建屋等がどのように破壊されるかなどの構造評価及び④航空機衝突時に評価対象設備の機能が喪失しないかなどの機能評価を行うこととした上で、これらの評価の結果、⑤航空機衝突により「評価対象設備の必要な機能が喪失しないこと」を判断基準としている。

下図2に、航空機衝突影響評価の基本フローを示す（航空機衝突評価ガイド・1ページ）。

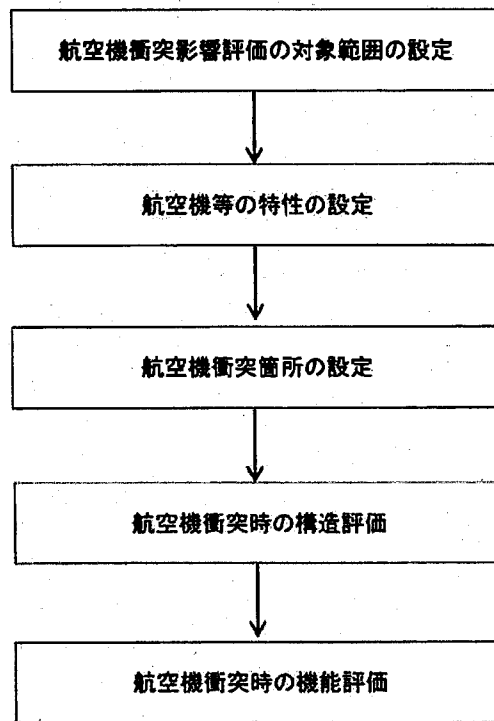


図2 航空機衝突影響評価の基本フロー

3 航空機衝突評価ガイドの内容について

(1) 航空機衝突影響評価の対象範囲及び航空機等の特性の設定（航空機衝突評価ガイド・2ページ）

航空機衝突影響評価を行う対象範囲及び航空機等の特性は、特重審査ガイドに定めるところによる（航空機衝突評価ガイド3）。

(2) 衝突箇所の設定と評価内容（航空機衝突評価ガイド・2及び3ページ）

ア 山地等を考慮した衝突箇所の設定

山地形等^{*7}により、評価対象建屋等の全て又は一部が航空機の衝突を免れる可能性がある。その場合には、衝突を免れる根拠を示すこと。

*7 航空機の進入を妨げることができる山等の地形、構造物等を指す。

評価対象建屋等^{*8}の一部が航空機の衝突を免れない場合には、評価対象建屋等のうち、衝突を免れる部分と衝突を受ける可能性がある部分に分割すること。その上で適切な衝突箇所^{*9}を設定すること。

(以上につき、航空機衝突評価ガイド4. 1)。

イ 衝突箇所の評価内容

設定された衝突箇所に対しては、貫通、裏面剥離等の局部的損傷評価を行う。衝突箇所を含む評価対象建屋等の全体に対しては、全体的損傷評価を行う(後記(3)ア及びイ参照)。

評価対象建屋等内にある評価対象設備^{*10}に対しては、評価対象建屋等の損傷による波及的な物理的損傷、航空機衝突による衝撃破損及び航空機搭載燃料等による火災損傷を評価する。

(以上につき、航空機衝突評価ガイド4. 2)

ウ 評価上の注意事項

(7) 一般的注意事項

故意による大型航空機衝突の影響は、不確かさ評価を伴う最適評価が望まれる。^{*11}ただし、保守的な評価を妨げるものではない。

解析コード^{*12}に十分な使用実績がない場合は、実験等の再現解析等を行って、その妥当性を確認する必要がある。

経験式^{*13}の多くは衝撃実験データ等から導出されており、必ずしも破壊メカニズムに基づき提案されたものではない。評価に用いる際には、

*8 航空機衝突影響評価の対象となる建屋又は施設を指す。

*9 評価対象建屋等のうち航空機の衝突の可能性のある壁その他の構造物を指す。

*10 特定重大事故等対処施設に必要な機能を有する設備を指す。

*11 この点は、特重審査ガイドと同様である(前記第2の3(1)ア・12ページ)。

*12 実現象を模したモデルを用いて計算し、実現象を解析するためのプログラム。

*13 必ずしも理論に基づくものではないが、実験や観測などによる実測値を表現することができる数式。

その妥当性を確認して使用する必要がある。

(以上につき、航空機衝突評価ガイド4.3.1)

(イ) 評価対象設備が地下に設置される場合の評価

評価対象設備が地下に設置される場合（地下埋設、地下階設置）は、地上の建屋等の損傷による波及的な物理的損傷、航空機衝突による衝撃破損及び航空機搭載燃料等による火災損傷を評価する。また、これらの損傷等に起因する地下水等による溢水を評価する（航空機衝突評価ガイド4.3.2）。

(3) 航空機衝突時の構造評価（航空機衝突評価ガイド・3ないし6ページ）

航空機が衝突した時の評価対象建屋等の構造評価を行う。

航空機の評価対象建屋等への衝突角度は、航空機等の特性、周囲の山地形等を考慮して定めること。ただし、評価対象建屋等の外壁面に垂直に衝突すると仮定してもよい。^{*14}

航空機のうち、エンジン等の比較的剛な物体^{*15}の衝突による評価対象建屋等の局部的損傷と、航空機全体の衝突による評価対象建屋等の全体的損傷の二つの異なる損傷モードを考慮する。

(以上につき、航空機衝突評価ガイド5柱書き)

ア 局部的損傷に対する検討

鉄筋コンクリート壁の局部的損傷（パンチング破壊：下図3参照）には、衝突物の壁への「貫入」、壁の「裏面剥離」及び衝突物の「貫通」がある（下図4参照）。壁の内側に評価対象設備が存在する場合には、衝突物が貫通するかどうかを評価する。また、裏面剥離が生じる場合は、評価対象設備が裏面剥離物に対して防護されるかどうかを評価する（航空機衝突評

*14 その方が評価が保守的になるためである。

*15 力を加えても変形しにくい物体のことである。

価ガイド5. 1, 図2及び3)。

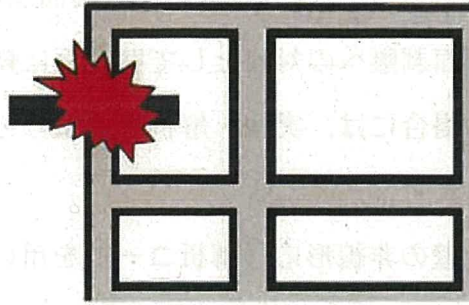


図3 エンジン等の衝突による局部損傷のイメージ



図4 貫入, 裏面剥離, 貫通のイメージ

(7) 局部的損傷の荷重特性

最も影響が大きいと考えられるのはエンジンであるが、車輪（着陸装置）等による局部的損傷についてもその剛性^{*16}、質量が大きい場合は検討する必要がある。局部的損傷を引き起こすエンジン等の荷重特性は、その質量、剛性、衝突速度、衝突面積等で定めること（航空機衝突評価ガイド5. 1. 1）。

(1) 局部的損傷の評価

局部的損傷の評価には、既往の実験等に基づく経験式を用いた評価又

*16 力を加えたときの変形のしにくさのことである。

は壁の非線形応答解析コード^{*17}を用いた評価がある。

経験式を用いた評価においては、裏面剥離及び貫通について評価する。なお、裏面剥離への対策として壁裏面に鉄板等のライナープレートを取り付ける場合には、実験・解析等によりその有効性が確認されている必要がある。

一方、壁の非線形応答解析コードを用いた評価においては、衝撃応答解析^{*18}を行い、貫入、裏面剥離、貫通について評価する。この場合には、衝突物であるエンジン等や衝突を受けるコンクリート壁の鉄筋の配置等を詳細にモデル化する必要がある（航空機衝突評価ガイド5.1.2）。

イ 全体的損傷に対する検討

全体的損傷とは、航空機全体の衝突により、鉄筋コンクリート壁が主に壁の面外曲げ変形^{*19}及びせん断変形^{*20}により損傷することである（下図5参照）。評価対象建屋等の全体的な構造物の健全性を維持しなければならない。これらを検討するには、航空機全体及びコンクリート壁の鉄筋の配置等を詳細にモデル化した上で、非線形衝撃応答解析^{*21}を行って全体的な構造物の健全性を評価する。なお、航空機の衝撃荷重を簡易的に評価する場合には、衝撃力-時間関数を与える方法（後記(イ)参照）も認められる（航空機衝突評価ガイド5.2, 図4）。

*17 壁の破壊に関する解析コード

*18 壁に衝撃を与えたときに壁がどのような状態になるかという解析

*19 壁が曲がるように変形すること

*20 壁がずれるように変形すること

*21 航空機衝突の衝撃に係る解析

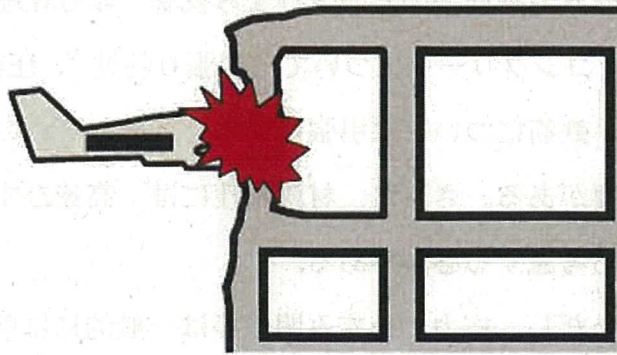


図5 航空機全体衝突による全体的損傷のイメージ

(ア) 航空機のモデル化

航空機の形状，質量分布，剛性分布^{*22}，材料強度を忠実にモデル化する。航空機は衝突した時にその先端から順次壊れていき，これが衝撃の荷重となるので，特に質量分布，材料強度の設定は重要である（航空機衝突評価ガイド5.2.1）。

(イ) 衝撃力-時間関数によるモデル化

航空機の衝撃荷重を簡易的に評価する方法として，上記(ア)で示した航空機をモデル化して解析する代わりに，衝撃力-時間関数（航空機の衝突を衝撃力の時間変化として表現した数式）を衝撃荷重として用いる方法もある。

この場合には，採用する衝撃力-時間関数が，対象とする航空機の衝撃荷重特性を十分表現できていることを確認する必要がある。

（航空機衝突評価ガイド5.2.2）

(ウ) 鉄筋コンクリート壁のモデル化

評価対象建屋等の鉄筋コンクリート壁について，その形状，支持条件，コンクリート，鉄筋等を詳細にモデル化する必要がある。また，コンク

*22 この場合，航空機の各部位の剛性がどのようになっているかを表現するもの

リートや鉄筋等の応力-ひずみ関係^{*23}等も詳細にモデル化する必要がある。コンクリートについては引張り特性^{*24}、圧縮特性^{*25}及びせん断特性^{*26}を、鉄筋については引張り特性を、それぞれの破壊点までモデル化する必要がある。さらに、材料特性には、高速ひずみ条件下における補正係数も考慮する必要がある。

ただし、応力-ひずみ関係等は一般的には解析コードに組み込まれていることが多いので、その使用実績等で、その妥当性を確認する必要がある。

(以上につき、航空機衝突評価ガイド5. 2. 3)

(I) 衝撃応答解析

上記(ア)の航空機モデル又は上記(イ)の衝撃力-時間関数、及び上記(ウ)の鉄筋コンクリート壁モデルを用いて、コンクリートや鉄筋等の材料の非線形を考慮した衝撃応答解析を行い、評価対象建屋等の全体的な構造物の健全性を評価する(航空機衝突評価ガイド5. 2. 4)。

ウ 材料特性及び破壊基準の概要

局部的損傷及び全体的損傷を解析により評価する場合の材料特性及び破壊基準等の考え方は、以下のとおりとなる。

(ア) 材料特性

コンクリート、鋼材等の材料強度を適切に定める必要がある。コンクリート、鋼材等は、一般的に、ひずみ速度依存性^{*27}を持ち、高速ひずみ

*23 物体に加えられる力と、物体の変形量との関係

*24 物体が引張られた時における物体の性質

*25 物体が圧縮された時における物体の性質

*26 物体に横にずらす力がかかった時における物体の性質

*27 材料強度がひずむ速度によって変化する性質

条件^{*28}下では静的強度に対して強度が増加する傾向を示すと言われている。コンクリート、鋼材等の材料強度の設定に当たっては、このような動的効果による増加率を考慮してよいものとするが、その係数等は既往の研究や試験等で確認されている必要がある(航空機衝突評価ガイド5.3.1)。

(イ) 破壊ひずみ限度

コンクリート、鋼材等の破壊ひずみ限度^{*29}を適切に定める必要がある。コンクリート及び鋼材のひずみ限度は、その使用材料に則して、既往の研究や実材料の材料試験等に基づき設定していることを確認する。なお、上記イの全体的損傷に対する検討では、設定されたひずみ限度を超えた場合は、その部分は破壊と判定する(航空機衝突評価ガイド5.3.2)。

(ロ) 建屋等破壊基準

評価対象建屋等は、全体的な建造物の健全性を維持しなければならないものとし、局所的な塑性変形や損傷は許容できるものとする。ただし、それらにより内包する評価対象設備が機能を喪失する可能性がある場合はその検討を必要とする(航空機衝突評価ガイド5.3.3)。

(4) 航空機衝突時の評価対象設備の機能評価(航空機衝突評価ガイド・6ないし8ページ)

評価対象設備の必要な機能に対し、航空機衝突及びその後の火災の影響を踏まえ、機能が維持できるか評価する。

ア 衝突箇所での発生事象と評価対象設備の機能評価

設定された衝突箇所の損傷による波及的な物理的損傷、航空機衝突による衝撃破損及び航空機搭載燃料等による火災損傷を評価した上で、評価対

*28 ひずむ速度が速い条件

*29 ひずみが大きくなり破壊に至る限度

象設備の機能評価を行う（航空機衝突評価ガイド6. 1柱書き）。

(7) 物理的損傷

評価対象設備は、上記(3)に示したように、評価対象建屋等の局部的損傷及び全体的損傷により機能喪失しないかどうかを評価する。評価対象建屋等の局部的損傷により裏面剥離が生ずる場合は、これにより評価対象設備が必要な機能を喪失しないかどうかを評価する必要がある。また、全体的損傷では全体変形に対して評価対象設備の機能が喪失しないかどうかを評価する（航空機衝突評価ガイド6. 1. 1）。

(4) 衝撃破損

評価対象設備は、衝撃荷重による振動により必要な機能を喪失しないかどうかを評価する。この場合、構造物全体をモデル化して衝撃応答解析を行う必要があり、上記(3)イ(7)ないし(9)の衝撃応答解析モデル（構造物全体をモデル化している場合）をそのまま用いるか、又は設備検討用応答解析モデルを別途作成し、衝撃応答解析を行って、その応答結果を用いて評価対象設備の衝撃破損により必要な機能を喪失しないかどうかを評価する（航空機衝突評価ガイド6. 1. 2）。

(9) 火災損傷

航空機衝突による評価対象建屋等の屋外における火災（以下「屋外火災」という。）及び開口部等から流入した航空機搭載燃料等による屋内における火災（以下「屋内火災」という。）による評価対象設備の機能への影響を評価すること。

屋外火災の影響評価では、航空機搭載燃料等による屋外火災の熱影響を評価し、評価対象建屋等の全体的な構造物の健全性に与える影響を評価すること（下図6参照）。なお、火災発生位置は衝突の状況を踏まえて設定すること。

屋内火災の影響評価では、換気設備、ブローアウトパネル等の開口部、

物理的損傷及び火災損傷により生じた開口部から流入した燃料による以下の火災を想定して評価対象設備が必要な機能を喪失しないかどうかを評価すること。

a 航空機燃料及び二次的可燃物の着火による火災

燃料の大半は衝突時の爆発的な燃焼に消費されると考えられるが、シミュレーションあるいは工学的判断等により衝突時に消費されない燃料の量を仮定して、開口部から流入する燃料の量を評価する。燃料及び二次的可燃物の燃焼も考慮して、評価対象建屋等内の雰囲気温度から評価対象設備が必要な機能を喪失しないかどうかを評価する。

b 火柱の過圧効果及び評価対象建屋等内の開放経路を通った燃料の拡がり

衝突時の爆発的な燃焼により形成される火柱では、過圧により評価対象建屋等内の大きな開口部（ドア、ハッチ等）が壊れ、階段吹き抜け等を通して評価対象建屋等中に火災が伝播する可能性がある。評価対象設備の設置位置を考慮して火災損傷の伝播を評価すること。

（以上につき、航空機衝突評価ガイド6. 1. 3, 図5）

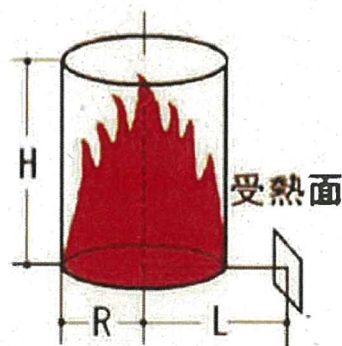


図6 航空機の燃料タンクの投影面積を半径（R）の円筒の底面積と仮定した場合のモデル化例

(5) 判断基準（航空機衝突評価ガイド・8ページ）

航空機衝突により、評価対象設備の必要な機能が喪失しないこと（航空機衝突評価ガイド7）。

以 上

略称語句使用一覧表

平成26年(行ウ)第152号
大間原子力発電所建設差止等請求事件
原告: 函館市

略語	語彙	書面	ページ
数字			
2号要件	「原子炉設置(変更)許可」の基準の一つである、「その者に発電用原子炉を設置するために必要な技術的能力」	第5準備書面	28
3号要件	「原子炉設置(変更)許可」の基準の一つである、「その者に重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力その他の発電用原子炉の運転を適確に遂行するに足りる技術的能力があること。」	第5準備書面	28
4号要件	「原子炉設置(変更)許可」の基準の一つである、「発電用原子炉施設の位置、構造及び設備が核燃料物質若しくは核燃料物質によつて汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上支障がないものとして原子力規制委員会規則で定める基準に適合するものであること。」	第5準備書面	26
英字			
IAEA	国際原子力機関	第12準備書面	5
IAEA安全基準	IAEA安全基準「Safety of Nuclear Power Plants: Design, Specific Safety Requirements No. S SR-2/1」	第3準備書面	61
MS	異常影響緩和系	第11準備書面	12
PS	異常発生防止系	第11準備書面	12
あ			
安全重要度分類	発電用軽水原子炉施設の安全性を確保するために必要な各種の機能について、安全上の見地から定めた相対的重要度	第11準備書面	9
安全審査指針類	旧原子力安全委員会が策定してきた各指針	第5準備書面	36
安全設計審査指針	発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針(平成2年8月30日原子力安全委員会決定、平成13年3月29日一部改訂)	第3準備書面	11
安全評価指針	発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針(平成2年8月30日原子力安全委員会決定、平成13年3月29日一部改訂)	第3準備書面	11
い			
伊方最高裁判決	最高裁判所平成4年10月29日第一小法廷判決・民集46巻7号1174ページ	答弁書	27

異常影響緩和機能	発電用原子炉施設の運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故の拡大を防止し、又は速やかにその事故を収束させることにより、公衆又は従事者に及ぼすおそれがある放射線障害を防止し、及び放射性物質が発電用原子炉を設置する工場又は事業所外へ放出されることを抑制し、又は防止する機能	第10準備書面	7
異常発生防止機能	その機能の喪失により発電用原子炉施設に運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故が発生し、これにより公衆又は従事者に放射線障害を及ぼすおそれがある機能	第10準備書面	7
伊東弁護士「再論」	伊東良徳弁護士が月刊「科学」2014年3月号(電子版)に掲載した「再論 福島第一原発1号機の全交流電源喪失は津波によるものではない」	第3準備書面	30
お			
大熊町	福島県双葉郡大熊町	第3準備書面	9
屋外火災	屋外における火災	第13準備書面	23
屋内火災	屋内における火災	第13準備書面	23
か			
改正原子力基本法	平成24年改正後の原子力基本法	第1準備書面	41
改正原子炉等規制法	平成24年改正後の核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律	答弁書	5
外部事象	地震などの自然現象と外部人為事象といった発電所外の事象	第10準備書面	6
き			
技術基準規則	実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則(平成25年6月28日原子力規制委員会規則第6号)	第4準備書面	11
技術基準適合命令	平成24年改正前電気事業法40条に基づく、経済産業大臣による事業用電気工作物の修理、改造、移転、使用の一時停止、使用の制限の命令	第5準備書面	11
技術的能力基準	実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準	第13準備書面	9
基準地震動による地震力	耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力	第7準備書面	13
基準津波	設計基準対象施設の供用中に大きな影響を及ぼすおそれがある津波	第13準備書面	9
規制法	核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律(昭和52年法律第80号による改正前のもの)	第6準備書面	16
行訴法	行政事件訴訟法	答弁書	6
緊急時対応	避難計画を含むその地域の緊急時における対応	第12準備書面	12

け			
原告第2準備書面	原告の平成26年9月30日付け第2準備書面	第1準備書面	8
原告準備書面(5)	原告の平成26年12月18日付け準備書面(5)	第7準備書面	5
原告準備書面(6)	原告の平成27年3月12日付け準備書面(6)	第6準備書面	6
原告準備書面(9)	原告の平成27年9月29日付け準備書面(9)	第7準備書面	5
原告準備書面(10)	原告の平成28年1月19日付け準備書面(10)	第11準備書面	5
原告準備書面(11)	原告の平成27年10月6日付け準備書面(11)	第6準備書面	6
原告準備書面(12)	原告の平成28年1月19日付け準備書面(12)	第6準備書面	6
原告準備書面(13)	原告の平成28年1月19日付け準備書面(13)	第6準備書面	6
原告準備書面(19)	原告の平成28年10月18日付け原告準備書面(19)	第9準備書面	6
原告準備書面(20)	原告の平成29年1月18日付け原告準備書面(20)	第13準備書面	6
原告準備書面(22)	原告の平成29年4月21日付け原告準備書面(22)	第12準備書面	5
原子力利用	原子力の研究、開発及び利用	第5準備書面	12
原子炉設置(変更)許可	原子炉設置許可又は原子炉設置変更許可	第5準備書面	26
原子炉等規制法	平成24年改正前原子炉等規制法と改正原子炉等規制法を区別しないとき	答弁書	5
こ			
航空機	大型航空機	第13準備書面	11
航空機衝突影響評価	特定重大事故等対処施設における故意による大型航空機の衝突による影響の評価	第13準備書面	11
航空機衝突評価ガイド	実用発電用原子炉に係る航空機衝突影響評価に関する審査ガイド	第13準備書面	14
工場等	発電用原子炉を設置する工場又は事業所	第13準備書面	6
後段規制	原子炉の設計及び工事の方法の認可以降の規制	第5準備書面	8
国会事故調	東京電力福島原子力発電所事故調査委員会	第3準備書面	25
国会事故調報告書	東京電力福島原子力発電所事故調査委員会作成に係る国会事故調報告書	第3準備書面	25
し			
事件性の要件	当事者間の具体的な権利義務ないし法律関係の存否に関する紛争であること	第1準備書面	17
事故防止対策	自然的条件及び社会的条件との関係をも含めた事故の防止対策	第7準備書面	6

実用炉則	実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則(昭和53年通商産業省第77号)	第4準備書面	12
重大事故	炉心等の著しい損傷に至る事故	第7準備書面	6
重大事故等	重大事故とは、発電用原子炉の炉心の著しい損傷又は核燃料物質貯蔵設備に貯蔵する燃料体若しくは使用済燃料の著しい損傷を指し(改正原子炉等規制法43条の3の6第1項3号、実用炉則4条)、それに至るおそれがある事故(ただし、運転時の異常な過渡変化や設計基準事故を除く。)とを併せたもの	第8準備書面	5
重大事故等対策	「重大事故の発生防止対策」及び「重大事故の拡大防止対策」を併せて	第7準備書面	7
重大事故等対処設備	重大事故等に対処するための機能を有する設備	第11準備書面	15
重大事故の拡大防止対策	重大事故が発生した場合における自然的条件及び社会的条件との関係をも含めた大量の放射性物質が敷地外部に放出される事態を防止するための安全確保対策	第7準備書面	7
重大事故の発生防止対策	重大事故に至るおそれがある事故(運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故を除く。)が発生した場合における自然的条件及び社会的条件との関係をも含めた炉心等の著しい損傷を防止するための安全確保対策	第7準備書面	7
重要度分類指針	「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」(平成2年8月30日原子力安全委員会決定)	第8準備書面	9
使用済燃料	原子炉に燃料として使用した核燃料物質その他原子核分裂をさせた核燃料物質	第5準備書面	7
使用停止等処分	改正原子炉等規制法43条の3の23第1項に基づく、発電用原子炉施設の使用の停止、改造、修理又は移転、発電用原子炉の運転の方法の指定その他保安のために必要な措置	第3準備書面	57
省令62号	発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令(昭和40年6月15日通商産業省令第62号)	第5準備書面	10
昭和38年最高裁判決	最高裁判所昭和38年3月27日大法廷判決(刑集17巻2号112ページ)	第1準備書面	15
昭和39年立地審査指針	原子炉立地審査指針及びその適用に関する判断のめやすについて(昭和39年5月27日原子力委員会決定。平成元年3月27日一部改訂)	第3準備書面	42
昭和57年最高裁判決	最高裁判所昭和57年9月9日第一小法廷判決(民集36巻9号1679ページ)	第6準備書面	19
審査基準等	「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律等に基づく原子力規制委員会の処分に係る審査基準等」	第5準備書面	35
せ			
政府案	原子力の安全の確保に関する組織及び制度を改革するための環境省設置法等の一部を改正する法律案	第1準備書面	51

設置許可基準規則	実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則(平成25年6月28日原子力規制委員会規則第5号)	第3準備書面	15
設置許可基準規則の解釈	平成25年6月19日原規技発第1306193号原子力規制委員会決定「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」	第7準備書面	9
設置法	原子力規制委員会設置法	答弁書	30
た			
耐震重要度	設計基準対象施設の安全機能が喪失した場合の影響の相対的な程度	第11準備書面	9
耐震重要度分類	耐震重要度に応じた設置許可基準規則の解釈別記2の2に掲げる分類	第11準備書面	9
ち			
地域協議会	地域原子力防災協議会	第12準備書面	11
地質審査ガイド	平成25年6月19日原管地発第1306191号原子力規制委員会決定「敷地内及び敷地周辺の地質・地質構造調査に係る審査ガイド」	第7準備書面	9
と			
東電	東京電力株式会社	第3準備書面	25
東北地方太平洋沖地震	平成23年3月11日の東北地方太平洋沖地震	第3準備書面	9
特重審査ガイド	実用発電用原子炉に係る特定重大事故等対処施設に関する審査ガイド	第13準備書面	10
な			
仲野意見書	仲野教授の意見書	第6準備書面	6
仲野教授	京都大学仲野武志教授	第6準備書面	6
浪江町	福島県双葉郡浪江町	第3準備書面	9
ね			
燃料体	発電用原子炉に燃料として使用する核燃料物質	第5準備書面	31
は			
函館市長	工藤壽樹函館市長	第3準備書面	9
発電用原子炉設置者	原子力規制委員会から発電用原子炉の設置許可を受けた者	第5準備書面	13
ひ			
被告会社	被告電源開発株式会社	答弁書	5
被告会社準備書面1	被告会社の平成26年9月30日付け準備書面1	第6準備書面	26
被告国第1準備書面	被告国の平成26年12月25日付け第1準備書面	第2準備書面	4

被告国第4準備書面	被告国の平成27年10月6日付け第4準備書面	第6準備書面	21
被告国第5準備書面	被告国の平成28年1月12日付け第5準備書面	第7準備書面	5
被告国第6準備書面	被告国の平成28年7月14日付け第6準備書面	第7準備書面	5
被告国第7準備書面	被告国の平成28年10月18日付け第7準備書面	第8準備書面	5
ふ			
福島第一発電所	東京電力株式会社福島第一原子力発電所	第3準備書面	9
福島第一発電所事故	平成23年3月11日の福島第一原子力発電所における原子炉事故	第3準備書面	9
双葉町	福島県双葉郡双葉町	第3準備書面	9
へ			
平成9年最高裁判決	最高裁判所平成9年1月28日第三小法廷判決(民集51巻1号250ページ)	第6準備書面	20
平成13年3月最高裁判決	最高裁判所平成13年3月13日第三小法廷判決(民集55巻2号283ページ)	第1準備書面	30
平成13年7月最高裁判決	最高裁判所平成13年7月13日第二小法廷判決(訟務月報48巻8号2014ページ)	第1準備書面	24
平成14年1月最高裁判決	最高裁判所平成14年1月22日第三小法廷判決(民集56巻1号46ページ)	第1準備書面	36
平成14年7月最高裁判決	最高裁判所平成14年7月9日第三小法廷判決(民集56巻6号1134ページ)	第1準備書面	18
平成18年耐震設計審査指針	発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針(平成18年9月19日原子力安全委員会決定)	第3準備書面	14
平成24年改正	平成24年法律第47号による改正	答弁書	5
平成24年改正前原子力基本法	平成24年改正前の原子力基本法	第1準備書面	41
平成24年改正前原子炉等規制法	平成24年改正前の核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律	答弁書	5
平成24年改正前電気事業法	設置法による改正前の電気事業法	第5準備書面	6
平成24年審査基準	平成24年9月19日付け審査基準等	第5準備書面	35
平成25年審査基準	平成25年6月19日付け審査基準等	第5準備書面	36
ほ			
保安院	原子力安全・保安院	第3準備書面	26
本件訴え変更申立書	原告の平成27年7月7日付け訴えの交換的変更申立書(被告国関係)	第4準備書面	6
本件各訴え	本件差止めの訴え及び本件無効確認の訴えを併せるとき	答弁書 ※第4準備書面で変更	5

本件各訴え	本件差止めの訴え及び本件無効確認の訴えを併せるとき	第4準備書面 ※答弁書から変更	7
本件義務付けの訴え	原子力規制委員会が被告会社に対して本件発電所の建設の停止を命ずることの義務付けの求め	答弁書	5
本件原子炉	本件発電所に係る原子炉	答弁書	5
本件原子炉施設	本件発電所に係る原子炉及びその附属施設	答弁書	5
本件工事計画認可申請	被告会社が平成26年12月16日付けで原子力規制委員会に対してした、本件原子炉施設に係る工事計画認可申請	第4準備書面	12
本件差止めの訴え	原告の本件設置変更許可処分をすることの差止めの訴え	第4準備書面	6
本件設置許可処分	経済産業大臣の平成20年4月23日付け被告会社に対する本件発電所の設置許可処分	答弁書	5
本件設置変更許可処分	原子力規制委員会の本件設置変更許可申請に対する本件原子炉の設置変更許可処分	第4準備書面	6
本件設置変更許可申請	被告会社が平成26年12月16日付けで原子力規制委員会に対してした、本件原子炉の設置変更許可申請	第4準備書面	6
本件発電所	大間原子力発電所	答弁書	5
本件法律案	「原子力規制委員会設置法案」起草案	第1準備書面	52
本件無効確認の訴え	本件設置許可処分の無効確認の訴え	答弁書	5
み			
南相馬市	福島県南相馬市	第3準備書面	33
も			
もんじゅ最高裁判決	最高裁判所平成4年9月22日第三小法廷判決・民集46巻6号571ページ	答弁書	9
る			
炉心等の著しい損傷	発電用原子炉の炉心の著しい損傷若しくは核燃料物質貯蔵設備に貯蔵する燃料体又は使用済燃料の著しい損傷	第7準備書面	6

