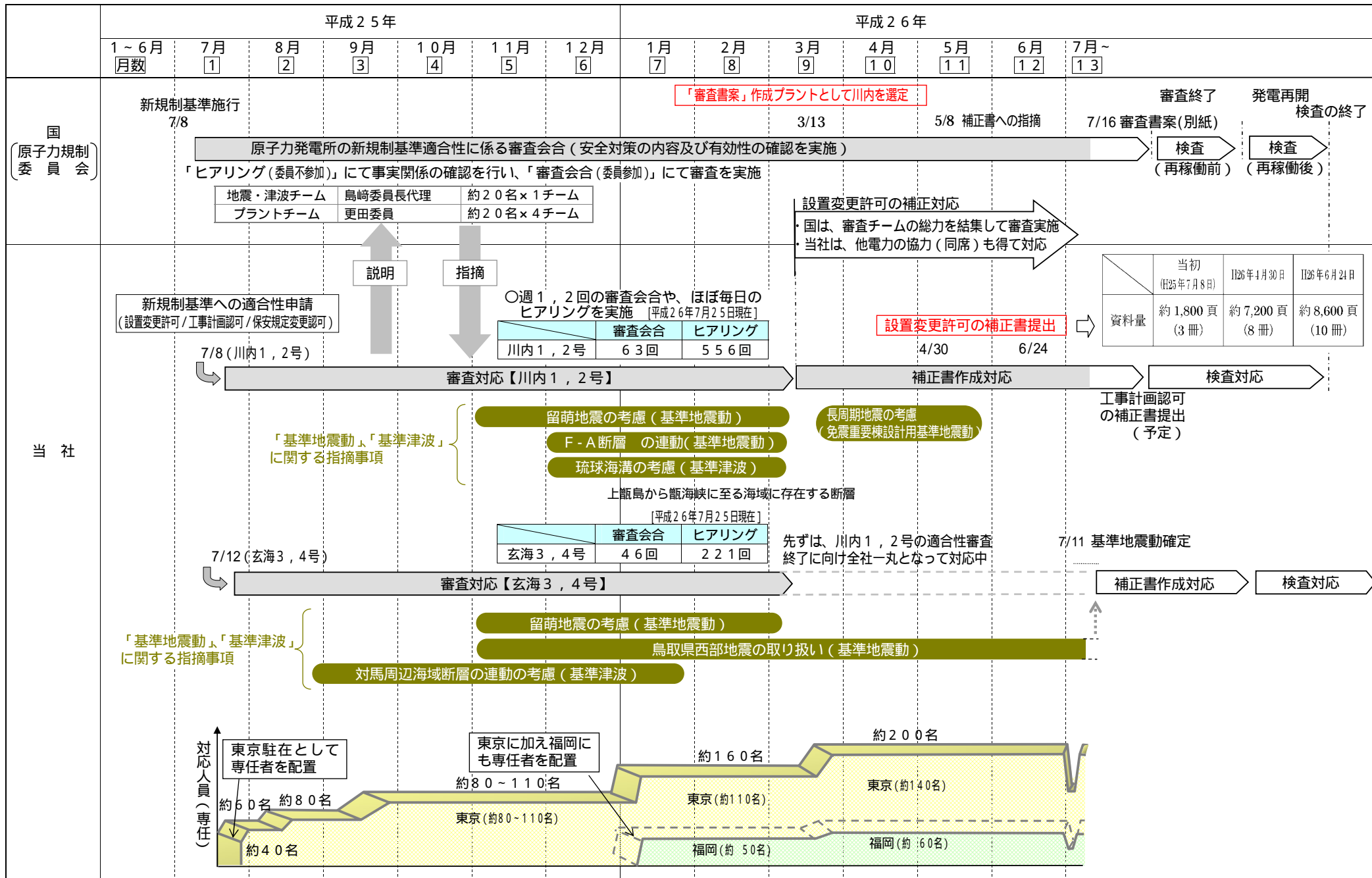


新規制基準に係る適合性審査への取組み

平成 26 年 7 月 30 日
発 電 本 部



川内 1,2 号機の原子炉設置変更許可申請に係る 審査書案の要旨について

平成 26 年 7 月 16 日、原子力規制委員会は、川内 1, 2 号機が「原子炉等規制法（新規制基準）に適合していると認められる」とした国の審査書案を了承しました。

これを踏まえ、審査書案について、新規制基準の基本的な考え方に基づき、「一般の皆さま方の不安や疑問」という観点から、要旨をとりまとめました。

新規制基準の基本的な考え方

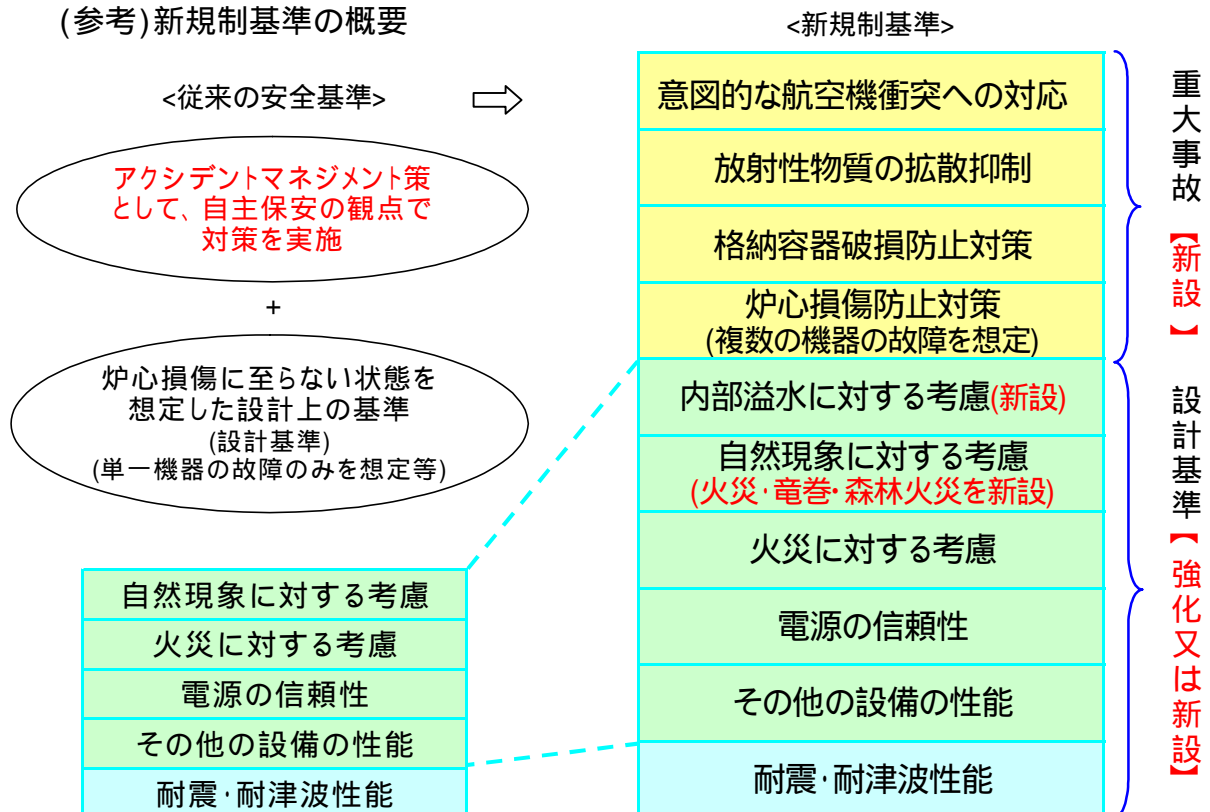
1 設計基準の強化・新設

地震・津波などの共通要因による安全機能の一斉喪失を防止するために、本設の安全設備に対し、自然現象の想定と対策に関する要求を大幅に引き上げています。

2 重大事故対策

上記で策定した設計基準の想定を超えるような、万一の重大事故が発生した場合に備え、可搬設備などを活用して重大事故の進展を食い止める対策を新たに要求しています。

(参考) 新規制基準の概要



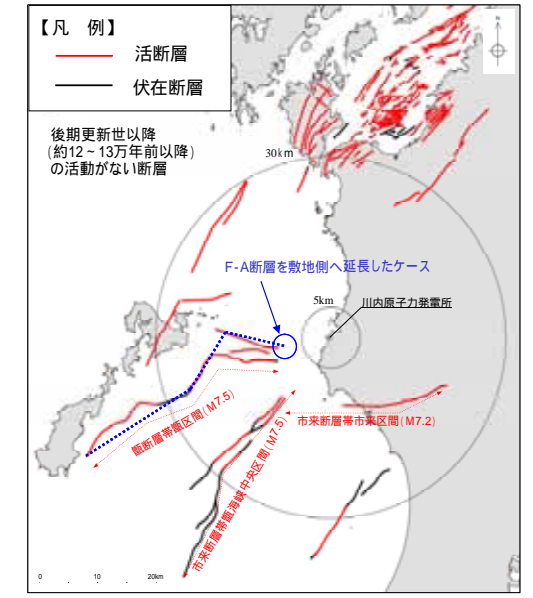
基準で要求されている特定重大事故等
対処施設については、経過措置として
適合までに 5 年の猶予期間が設定

川内1,2号機の原子炉設置変更許可申請に係る審査書案の要旨について

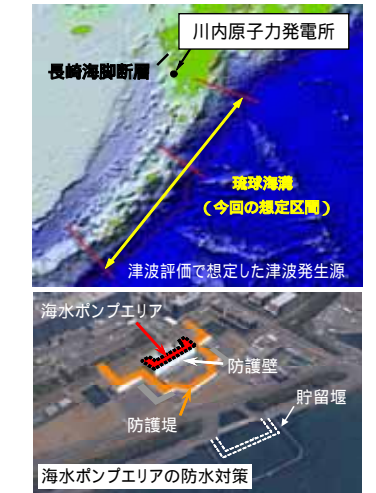
1 設計基準の強化・新設

地震・津波などの共通要因による安全機能の一斉喪失を防止するために、本設の安全設備に対し、自然現象の想定と対策に関する要求を大幅に引き上げている。

| 災害 | 皆さまの不安や疑問 | 新規規制基準の主な要求内容 | 審査書案(当社の安全対策の適合性) |
|----|---|--|--|
| 地震 | <ul style="list-style-type: none"> ◆ 発電所内に活断層はないのか ◆ 実際の地震が、設計の地震を上回った事例が他電力会社の発電所で10年間に5回もあり、これまでの設計は当てにならない。想定した地震は、妥当か ◆ 原子力発電所は、地震が発生して壊れる恐れはないのか ◆ 地震の影響で機器類が停止するのではないかと そうならば、発電所から放射能が漏れ出すのではないかと ◆ 運転員は、地震による揺れで機器の操作ができず、発電所の安全を確保できないのではないかと | <p>発電所は、活断層がない地盤に設置すること(約12~13万年前以降の活動がないこと)</p> <p>施設に大きな影響を与えるおそれがあると想定される地震動を「基準地震動」とし、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、以下について、策定すること</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電所周辺の活断層により想定される地震動 ・震源と活断層の関連付けが難しい過去の地震動 <p>原子炉施設の重要度に応じて耐震設計を行うこと</p> <p>原子炉を停止し、炉心を冷却するために必要な機能をもつこと</p> | <p>発電所は、活断層がない地盤に設置している(約12~13万年前以降の活動を評価)</p> <p>基準地震動を以下のとおり策定している</p> <p>【発電所周辺の活断層により想定される地震動】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電所周辺の活断層による地震を厳しく評価し、従来から変更なく基準地震動Ss-1を540ガルに設定した <p>【震源と活断層の関連付けが難しい過去の地震動】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国が示した検討対象16地震のうち、北海道留萌支庁南部地震(2004年)を、評価に反映し、新たに基準地震動Ss-2(620ガル)を追加した <p>安全上重要な施設は、基準地震動による地震力に対して、その安全機能が保持できることを評価した</p> <p>以下のとおり</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建屋内の基礎岩盤付近に地震感知器を設置し、発電所での揺れが「震度5程度」で原子炉が自動停止するよう設定している ・原子炉を冷却するための機器は、圧力等の異常を検知して自動で起動する設計にしている |
| 津波 | <ul style="list-style-type: none"> ◆ 想定している津波の大きさは、妥当か ◆ 満潮時に津波がきても発電所は大丈夫なのか ◆ 漁船やタンクなどが、漂流してきたらどうするのか | <p>発電所周辺で想定される津波のうち、施設に最も大きな影響を与える津波を「基準津波」とし、最新の科学的・技術的知見を踏まえ策定すること</p> <p>重要な安全機能を有する設備等がある建屋及び屋外設備は、基準津波による遡上波が到達しない高台に設置すること</p> <p>到達する場合、津波防護施設等を設置すること また、建物、設置物等が破損、倒壊、漂流する可能性を検討し、漂流物がある場合、漂流防止装置または影響防止措置を施すこと</p> <p>基準津波による水位の低下に対して、冷却に必要な海水が確保できる設計であること</p> | <p>琉球海溝におけるプレート間地震(Mw9.1)による津波を考慮し、想定される発電所の最大遡上高さを約6m(満潮時)と評価した地盤沈下や潮位のばらつきを含めた遡上高さ</p> <p>発電所の主要設備の敷地高さは海拔約13mあり、遡上波に対し、十分に余裕があることを確認した</p> <p>津波対策に万全を期すため、安全上重要な設備である海水ポンプ(海拔約5m)の周囲に、防護壁(海拔約15m)と防護堤(海拔約8m)を設置した。なお、防護堤は、津波による漂流物対策も兼ねている</p> <p>引き波に伴う海面下降時においても、必要な海水を確保し、原子炉等を継続して冷却できるよう、取水口前面に貯留堰を設置した</p> |



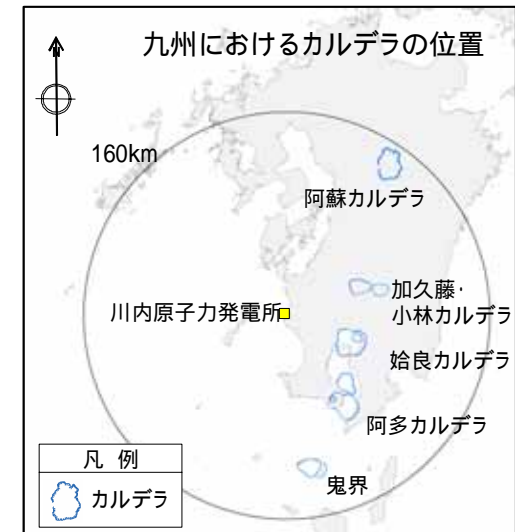
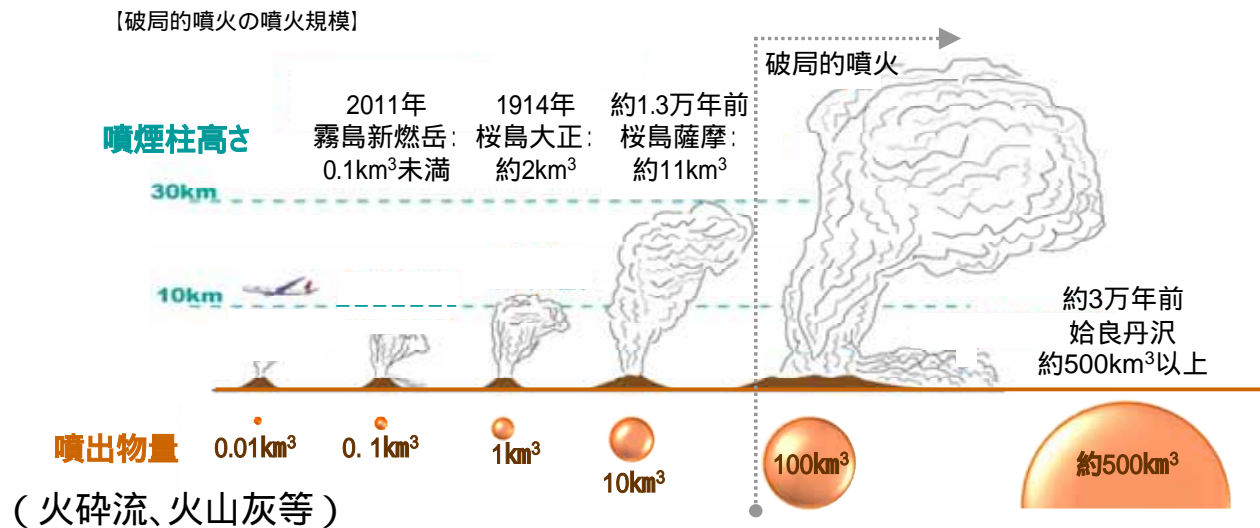
発電所周辺の活断層分布



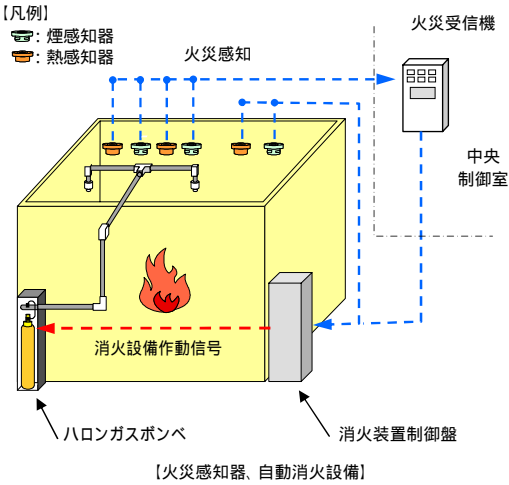


海水ポンプエリアの防水対策

| 災害 | 皆さまの不安や疑問 | 新規基準の主な要求内容 | 審査書案 (当社の安全対策の適合性) |
|----|--|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> ◆ 発電所の運用期間中に、破局的噴火は、起きないといえるのか ◆ 発電所では、どのような火山対策 (予測) を行っているのか その対策で、発電所の安全は確保できるのか ◆ 火山が大噴火して、火砕流や火山灰が積もっても、機械への影響はないのか | <p>発電所周辺 (半径 1 6 0 km 圏内) の火山を調査し、火砕流が到達する可能性と、到達した場合の影響を評価すること</p> <p>火砕流や溶岩流などの火山事象が、発電所運用期間中に影響を及ぼす可能性が十分に小さいか確認すること</p> <p>火山活動の可能性が十分に小さいと評価した火山であっても、発電所運用期間中はモニタリングを行うこと</p> <p>火山による降下火砕物が到達する可能性と到達した場合の影響を評価すること</p> | <p>桜島などの 3 9 火山を調査し、発電所運用期間中に想定される噴火規模などから、火砕流などが発電所敷地内へ到達しないと評価した</p> <p>始良カルデラ、阿蘇カルデラ等、過去の記録を調査し、発電所の運用期間中に破局的噴火が発生する可能性は極めて低いと評価した</p> <p>破局的噴火に備え、カルデラのモニタリングを実施する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・活動状況に変化がないことを定期的にモニタリングを行う ・モニタリング委員会を設置、モニタリング結果等について専門家の意見等を取入れた取り組みを行う ・破局的噴火に発展する可能性がある場合、早期の原子炉停止、燃料体等の搬出を行う <p>火山灰が降った (1 5 c m 堆積) 場合でも、その荷重や腐食等に対して、安全上重要な建屋や機器への影響がないことを評価した</p> |

火山



| 災害 | 皆さまの不安や疑問 | 新規基準の主な要求内容 | 審査書案 (当社の安全対策の適合性) |
|----------|---|--|---|
| 竜巻 台風 | <ul style="list-style-type: none"> ◆ どのくらいの強い台風や竜巻に耐えられるのか ◆ 超大型の竜巻が発電所を直撃しても大丈夫なのか | <p>発電所の特性を考慮した設計竜巻を設定すること</p> <p>竜巻の脅威や飛来物による設計荷重に対して、安全上重要な設備の構造健全性が維持されていること</p> | <p>日本で過去に発生した竜巻を考慮して設計竜巻を、風速 (9 2 m / 秒) に設定し、最大風速 1 0 0 m / 秒で評価した</p> <p>以下のとおり</p> <ul style="list-style-type: none"> ・最大風速 1 0 0 m / 秒での飛来物の衝突を防止するため、安全上重要な屋外設備には防護するネットを設置した ・飛散防止のため、屋外資機材を固縛している <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="1205 448 1563 719">  <p>復水タンク竜巻防護対策</p> </div> <div data-bbox="1682 437 2056 719">  <p>コンテナ飛散防止</p> </div> </div> |
| 火災 | <ul style="list-style-type: none"> ◆ 発電所構内で火災が発生しても大丈夫なのか ◆ 火災対策は、どうなっているのか。延焼しないのか ◆ 火災で重要な機器に影響はないのか ◆ 発電所近隣で火災が発生した場合、発電所は大丈夫なのか | <p>構内火災に対する火災防護対策の強化・徹底</p> <ul style="list-style-type: none"> ・火災発生防止、検知・消火、影響軽減の各防護対策を実施すること ・不燃性又は難燃性材料を使用すること <p>森林火災など発電所周辺 1 0 k m 以内から想定される火災に対して、発電所の安全機能を損わないこと</p> | <p>さまざまな構内の火災防護対策を講じている</p> <ul style="list-style-type: none"> ・火災の発生を防止するため、難燃ケーブルの使用や、引火性物質等の漏えい・拡大防止対策を実施している ・火災を早期に感知・消火するため、安全上重要なポンプ等の設置エリアに対し、検知方法の異なる複数の火災感知器や、自動消火設備を増設している ・火災の影響を軽減するため、同一エリア内にある安全上重要な設備を、耐火隔壁等で分離している <p>森林火災等の延焼を防止するため、敷地境界付近に防火帯を設置した</p> <div data-bbox="1630 802 2136 1289">  <p>[凡例] ■: 煙感知器 ■: 熱感知器</p> <p>火災感知</p> <p>火災受信機</p> <p>中央制御室</p> <p>消火設備作動信号</p> <p>ハロンガスボンベ</p> <p>消火装置制御盤</p> <p>[火災感知器、自動消火設備]</p> </div> |
| 溢水 | <ul style="list-style-type: none"> ◆ 地震などで発電所内の配管やタンクは壊れないのか | <p>安全上重要な設備は、内部溢水に対する防護対策を行うこと</p> | <p>タンクや配管が壊れ水が溢れ出て、安全上重要な設備が使用できなくなならないよう、タンクや配管の補強や水密扉を設置するなど必要な防護設計を行っている</p> |

2 重大事故対策

1項で策定した設計基準の想定を超えるような、**万一の重大事故が発生した場合に備え、可搬設備などを活用して重大事故の進展を食い止める対策**を新たに要求している。

| 災害 | 皆さまの不安や疑問 | 新規基準の主な要求内容 | 審査書案(当社の安全対策の適合性) |
|------|--|---|---|
| 重大事故 | <p>皆さまの不安や疑問</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 福島は、地震で壊れたのではないのか。その場合、確実に原子炉を冷却できるのか ◆ 想定を超える地震が発生し、機械が壊れたらどうするのか ◆ 想定を超える津波により、機器が水浸し破壊されたり、全電源が無くなったら、どうするのか ◆ 原子力発電所が地震や津波で壊れ、漏れ出た放射性物質は、非常に危険ではないか ◆ 放射性物質が原子力発電所から拡散されると、自分の住む場所、故郷が奪われる。子供たちや孫など未来のことを思うと余計に不安である ◆ 原子力発電所で事故が一度起きると、環境に多大な影響を与えるのではないか | <p>新規基準の主な要求内容</p> <p>▶ 設計想定を超える事象(重大事故等)が発生し、本設備での対応ができない場合は、可搬設備での対応を基本として、本設備との組み合わせにより、重大事故の進展を食い止める対策を要求</p> <p>安全機能の一斉喪失などが発生したとしても炉心損傷に至らせない対策を講じること</p> <p>[炉心損傷防止] 停止失敗、冷却機能喪失、原子炉減圧機能喪失への対策と最終ヒートシンク確保</p> <p>炉心損傷が起きたとしても格納容器を破損させない対策を講じること</p> <p>[格納容器破損防止]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・格納容器の冷却、減圧、過圧破損防止、放射性物質低減 ・溶融炉心の冷却 ・水素爆発防止 <p>格納容器が破損したとしても敷地外への放射性物質の拡散を抑制するための対策を講じること</p> | <p>審査書案(当社の安全対策の適合性)</p> <p>▶ 本設備の安全機能が失われた場合にも、以下のような可搬設備を活用することにより多様化を図り、安全機能を確保することとしている 可搬設備は複数用意し、自然現象やテロを考慮した分散配置を行っている また、重大事故等に対処するための必要な手順の整備、アクセスルートの確保を行い、確実な対応が行えるよう訓練(注1)を実施している (注1) 仮設ポンプによる冷却水供給訓練、がれき撤去訓練など</p> <p>非常用炉心冷却装置(ECCS)や格納容器スプレイ装置が使用できないことを想定し、重大事故の進展を防止するために、電源供給手段、冷却手段の多様化対策を行っている</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大容量空冷式発電機、移動式大容量ポンプ車の設置など <p>格納容器内の冷却手段の多様化、水素濃度低減対策を行っている</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本設備が使用できない場合、今回、新たに設置した重大事故の進展を防止するための設備(注2)を使用して、格納容器スプレイによる格納容器の冷却を行う (注2) 常設電動注入ポンプ、可搬型ディーゼル注入ポンプ、可搬型電動低圧注入ポンプ ・格納容器下部に落下した溶融炉心を、今回、新たに設置した重大事故の進展を防止するための設備(注2)を使用して、格納容器スプレイによる注水により冷却を行う ・水素爆発を防止するため、水素濃度を低減する静的触媒式水素再結合装置や、電気式水素燃焼装置を設置した <p>以上の対策により格納容器の破損には至らないことを評価・確認した なお、最も厳しい重大事故(1次冷却材の大規模漏えい+全交流電源喪失)の場合でも、セシウム137の放出量は、5.6テラベクレル(7日間)であり、規制委員会の安全目標である100テラベクレル(福島第一事故での放出量100分の1)を十分下回っていると評価した</p> <p>格納容器が破損した場合、発電所外への放射性物質の拡散を抑制するため、破損箇所へ放水する放水砲を配備した。また、海中への放射性物質拡散防止のため、シルトフェンスを配備した</p> |
| | <p>[テロ関係]</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 旅客機の衝突やテロ(ミサイル)の標的にされた場合、安全は確保できるのか ◆ 海上や陸上からのテロリストの侵入防止対策は考えているのか | <p>新規基準の主な要求内容</p> <p>大規模な自然災害、故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる原子力発電所の大規模な損壊が発生した場合において、必要な手順書、体制及び資機材等を適切に整備すること</p> <p>大規模な自然災害、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、その重大事故に対処するために必要な機能が損なわれる恐れがないこと</p> | <p>、大規模損壊が発生した場合においても、著しい炉心損傷や格納容器の破損を緩和するための、体制・手順・資機材を整備した</p> <p>新規基準の適用から5年後までに整備予定(審査書案には記載なし)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大型航空機衝突や、テロリズムにより外部への放射性物質の異常な放出を抑制するため、特定重大事故等対処施設を整備する |



大容量空冷式発電機



移動式大容量ポンプ車



可搬型ディーゼル注入ポンプ



放水砲