

原子力の安全確保のために

新たな規制への対応だけでなく、自主的に安全性を高める取り組みも実施

電気事業連合会



※日本のエネルギー事情や現場の取り組みなどに関する動画はこちらのQRコードからアクセスできます(エネルギー関連動画 fepc channel)。

東京電力福島第一原子力発電所事故の発生から6年半以上が経過した。事故を教訓として2013年7月、世界で最も厳しいといわれている新規規制基準が策定され、それまでの規制が大幅に強化されるとともに、新たに重大事故(シビアアクシデント)対策やテロ対策なども盛り込まれた。

これに対し、全国の原子力発電所では新規規制基準に対応するためのさまざまな安全対策を講じるだけでなく、自主的に対策の充実を図り、継続的に安全性の向上を進めている。今回は震災後の原子力発電について、安全性向上の取り組みや再稼働の現状、今後の課題などを紹介する。

福島事故を受けた規制の見直し 新規規制基準適合へ対策強化

2011年3月11日に発生した東北地方太

平洋沖地震(マグニチュード9.0)。東京電力福島第一原子力発電所では地震を感知し、原子炉は正常に自動停止した。地震の被害により、発電所外部からの電源供給ルートが遮断されたものの、非常用発電機等の電源設備は正常に作動し、原子炉の冷却機能は維持されていた。

しかし、その後襲来した津波によって、非常用発電機などの重要な電源設備のほか、海水をくみ上げて原子炉を冷却する海水ポンプも損壊した。

その結果、原子炉を冷却できなくなったことで炉心溶融が起こり、その過程で水素が発生。原子炉建屋での水素爆発につながり、外部環境への重大な放射性物質の放出に至った。

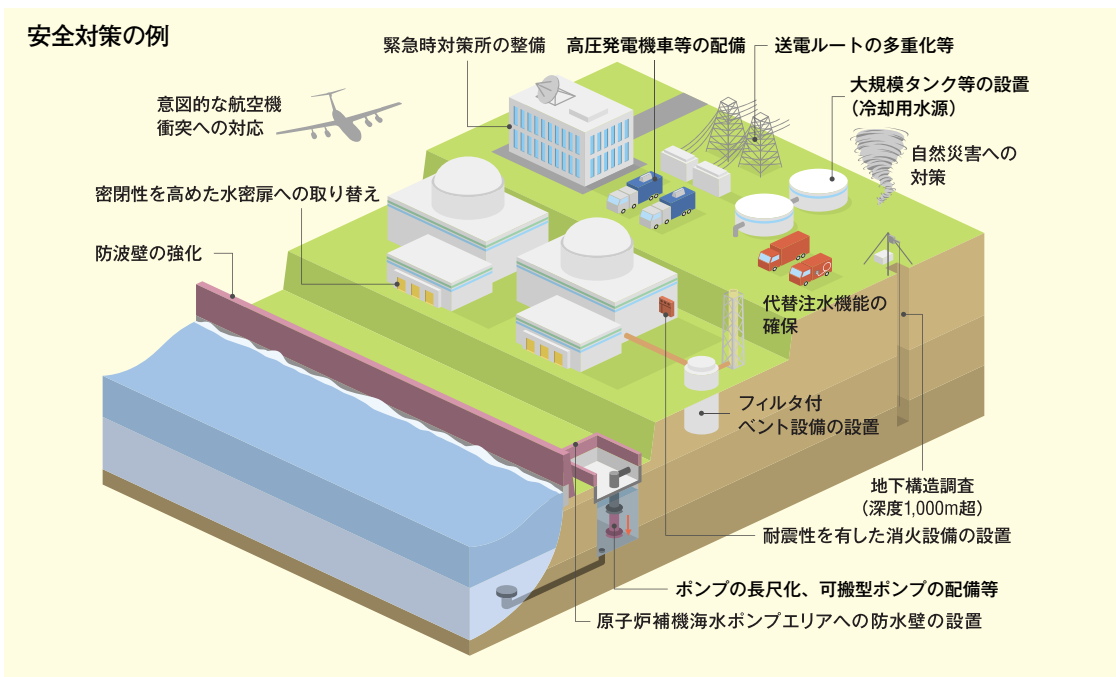
事故の検証を通じて得られた教訓は、新た

に定められた国の規制基準に反映されている。耐震・耐津波の基準は従来の規制にもあった項目だが、活断層の評価等について審査が強化された。各発電所では詳細な地質・地下構造を把握するため、ボーリング調査やトレンチ調査等を実施。それらの調査結果や最新の知見を反映し、想定される最大級の地震動(基準地震動)を評価するとともに、必要に応じて施設内の耐震補強工事を行っている。

津波対策についても、各種データ、最新の科学的知見に基づいて想定される最大級の津波の高さ(基準津波)を割り出し、それが敷地より高い場合などは、防波壁等を建設。それでも万一、発電所の敷地内に津波が浸入した場合に備え、重要設備の設置場所には水密扉と呼ばれる防水性を高めた扉を設けるなど、徹底して浸水を防ぐ対策を施している。

また、福島第一原子力発電所の事故を踏ま

図表1 福島第一原子力発電所の事故後さまざまな安全対策を強化している



出所：電事連ホームページ

え、原子炉を冷却するための「水」と、機器の制御や監視等のための「電気」の確保も一段と強化した。冷却のための水源として大規模なタンクや貯水池などを追加したほか、バックアップ用の大容量ポンプを配備するとともに、可搬型ポンプなども追加配備した。注水等を行うための消防車なども発電所構内の複数箇所に配置している。電源についても、発電所外部からの電力供給の信頼度を上げるため、送電ルートを多重化するなどの対策のほか、可搬型の高圧発電機などを高台等に複数台配備している。

さらに、新規規制基準では、万一の重大事故に備える基準も設けられた。原子炉格納容器内に発生した水素を処理する装置や、放射性物質をこし取り排気するフィルタ付ベント装置などは、それら

を踏まえ、新たに設けられた対策。事故収束に向けて指揮・連絡の拠点となる「緊急時対策所」については、高い耐震性や遮へい機能の強化等も義務付けられている。

そのほかに、大型航空機の意図的な衝突やテロなどを想定した「特定重大事故等対処施設」の設置も盛り込まれた(猶予期間あり)。外部からの支援がない状態でも最低7日間は機能を維持できることなどが要件とされている(図表1参照)。

原子力事業者による自主的・継続的な安全性向上への取り組み

美浜原子力緊急事態支援センターの設置

原子力事業者12社(電力9社、日本原子力発電、電源開発、日本原燃)は新規規制基準への対応だけでなく、ハード・ソフトの両面から自主的な安全対策の充実を図っている。万一の重大事故発生時に、速やかに発電事業所へ資機材、要員を派遣し、多様かつ高度な災害対応を担う活動拠点として2016年12月、福井県美浜町に「美浜原子力緊急事態支援センター」を開設した。高い放射線量の状況でも遠隔操作でがれきなどを撤去できる重機、放射線量を測定したり現場の状況の撮影等を行うロボット・ドローンのほか、資機材運搬用のトラックなども配備。事故発生時には操作の訓練を積んだ支援要員が、発電事業者と協働で災害の早期収束に取り組む体制を整え

た。平時には、全国の原子力事業者に対する操作訓練を実施しており、これまでに約600名が訓練を受講している(2017年9月30日現在、準備段階を含む)。

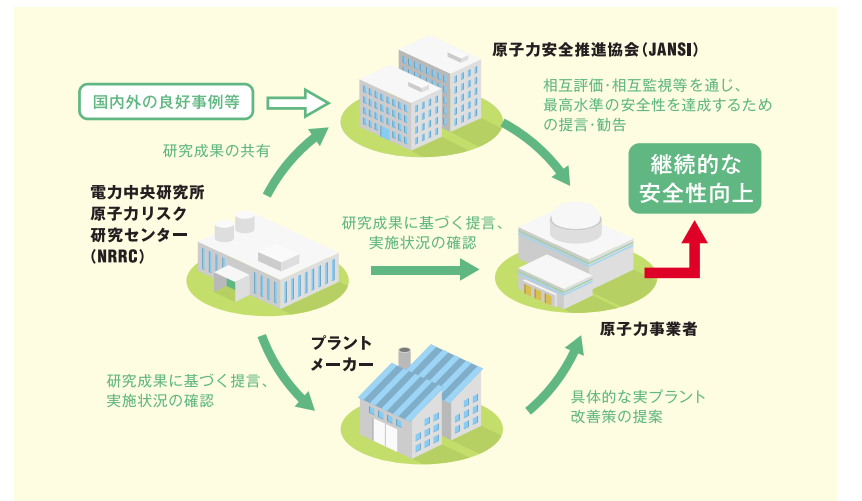
—原子力産業界全体の連携

また、原子力事業者12社は、原子力災害時に事業者間協力を円滑に実施することを目的に、2014年10月に相互支援の協定を結んでいる。そのほかにも地理的に近いことや、同じ炉型(BWR、PWR等)などを踏まえた個別の相互協力が各地で進められ、災害時には、要員の派遣協力や資機材の応援を行うことなどを取り決めていたほか、原子炉廃止措置や安全性向上に向けた情報共有なども行う。

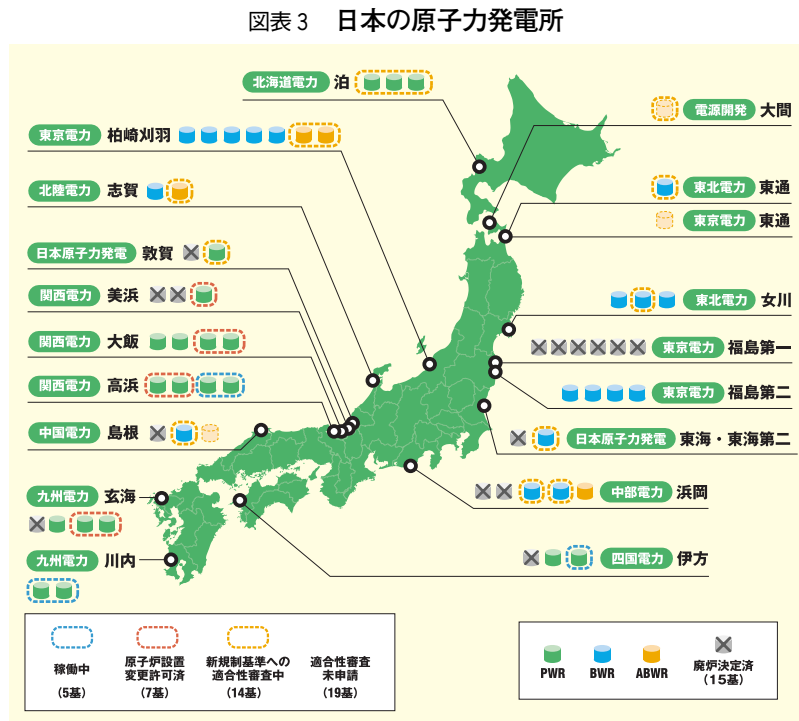
また、原子力産業界全体の取り組みとして、頻度は少なくとも万一発生すると甚大な被害が予測される事態のリスク評価であるPRAの考え方や、電力中央研究所NRRRC(原子力リスク研究センター)が保有する地震・津波などの自然外部事象の評価に関する知見等を活用し、原子力発電所の安全性をより一層向上させるよう取り組んでいる。

各社の社内では、原子力部門以外のチエック機能を充実させるとともに、原子力事業者

図表2 原子力産業界全体で自主的に安全性向上に向けた取り組みを進めている



出所：電事連ホームページ



出所：「総合資源エネルギー調査会基本政策分科会」資料より電事連作成(2017年11月1日現在)

えた現実的な議論を行うことが重要だ。安全性を大前提に、3E(供給安定性、経済性、環境性)のバランスに優れた原子力発電の果たす役割を適切に評価し、安全の確保、技術や人材基盤を維持する観点からも、将来にわたって原子力発電を一定規模確保していく必要がある。そのためには再稼働はもとより、中長期的な新増設やリプレースなども織り込んだ原子力の将来像を国全体で共有していく議論が求められるのではないだろうか。

力伊方発電所3号機も大きく貢献している。しかしながら、2030年度の排出量目標は1kWhあたり0.37kgと設定しており、目標達成に向けて、原子力のさらなる稼働が求められる。

エネルギー政策は国民生活や経済活動の基盤であり、資源に乏しいわが国の実情を踏ま

の自主的・継続的な安全性向上に向けた評価・提言などの活動を行うJANSI(原子力安全推進協会)では、事業者間の相互評価・相互監視も実施。各発電所の実態を外部の視点で評価する仕組みを取り入れることで、より次元の高い安全性確保に向けた取り組みを

具体的に進め、社会からの信頼回復に力注いでいる(図表2参照)。

原子力再稼働の状況
安全確保や人材基盤維持の観点も踏まえた原子力の位置付けを

震災後、新規制基準への適合認定(原子炉設置変更許可)を受けたプラントはこれまでに6発電所・12基。このうち再稼働に至ったプラントは3発電所・5基となっている(図表3参照)。

新規制基準の施行から4年が経過し、適合性審査の申請を行った26基の半数以上で基準地震動がおおむね固まるなど、審査への対応は一步步前進してきている。しかし、2016年度の電源構成における原子力発電比率は2%(経済産業省推計)。現在、国においてあらためて議論が行われている現行の「エネルギー基本計画」では、2030年度の電源構成(エネルギーミックス)として原子力発電比率を20~22%としている。

先日、電力会社や新電力など42の電力事業者(電気事業者低炭素社会協議会)が取りまとめた2016年度のCO₂排出実績(速報値)は、前年度に比べ1kWhあたりの排出量が0.516kgと2.8%減少した。再生可能エネルギーの活用や高効率火力発電設備の導入を継続的に進めたほか、この間に再稼働した四国電

Column Energy & Number

地球規模で見た原子力への評価

1970年代に急速に増えた世界の原子力発電。技術の向上にあわせて石油危機が導入機運を一段と加速させた。しかしその後、スリーマイルアイランド、チェルノブイリと2つの大きな事故を経験、新増設と廃炉の数はほぼ均衡を続けていた。では、2011年の福島第一原子力発電所の事故後はどうか。

事故後、脱原子力に政策を転換したのは、ドイツ、スイス、台湾、韓国の4カ国・地域。一方、米国、英国、フランス、中国、ロシア、インドなど多くの国は、現在も低炭素化などを理由に原子力を重要なエネルギー源と位置付けている。

世界の原子力発電プラントの増減を見ると、ドイツが一度に8基の廃止を決めたことが影響し、2011年は廃炉の基数が新設を上回った。2012~2013年では増減の数は同じで、2014年以降になると新設が廃止を上回っている。その結果、事故以降の6年間(2017年3月時点)で新設は39基、廃止は21基と、世界における原子力プラント数は増加した。

IEA(国際エネルギー機関)がまとめた新政策シナリオでは、原子力の発電シェアは2040年にかけて増える予測されており、地球規模では原子力の導入は今後も増加するとみられている。