

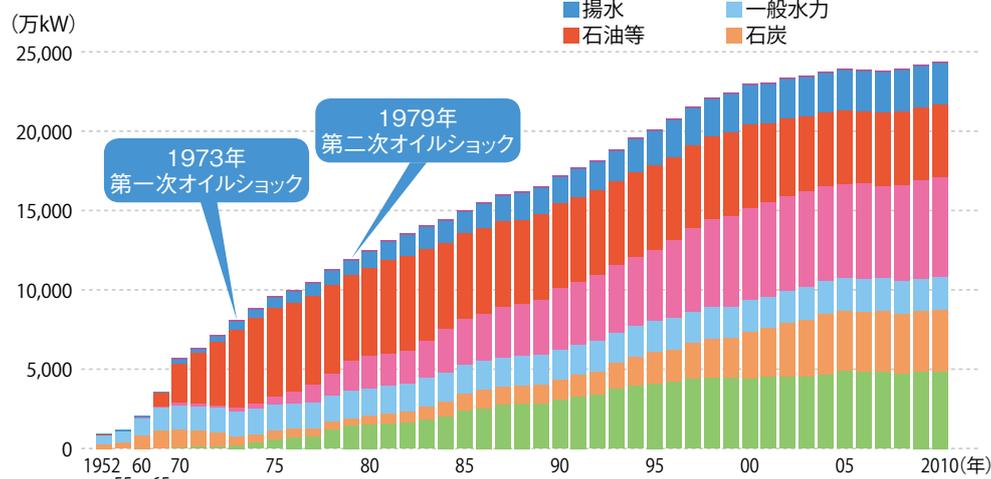
# 安全確保を大前提に 今後必要な 原子力発電

浜岡原子力発電所が停止して2年以上が経過した。  
大規模な停電もなく電気が届けられている今、浜岡の必要性を問う声もある。  
浜岡の存在意義、安全性について改めて考える。

**Q** なぜ日本に原子力発電が導入されたのか？

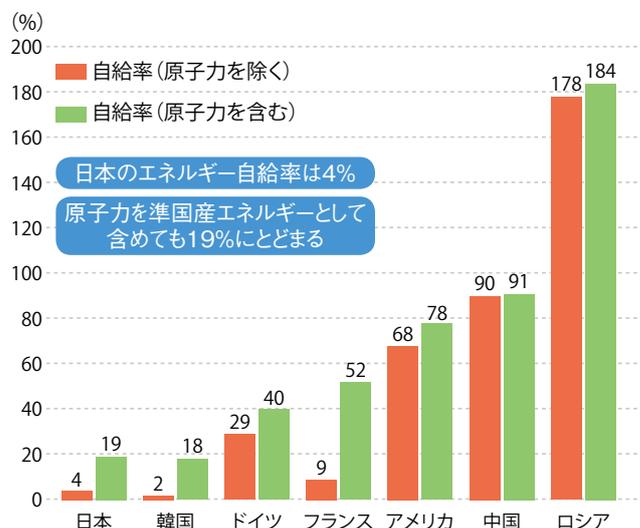
**A** 日本はかつて水力発電が中心であったが、豊富で安い石油の出現により1970年頃には、全発電量の6割以上を石油火力発電が占めるようになった。しかし、70年代の2度にわたるオイルショックを教訓に、石油の依存度を下げ、天然ガス（LNG）や石炭、原子力による発電などを進めてきた。

【図1】 発電設備容量の推移（一般電気事業用）



（出典）：資源エネルギー庁「電源開発の概要」、「電力供給計画の概要」をもとに作成

【図2】 主要国のエネルギー自給率



（出典）：電気事業連合会「原子力・エネルギー図面集2013」より作成

このように、特定の電源に過度に頼ることのない多様な電源を組み合わせたバランスの良い電源構成を目指す中で、原子力発電が重要な役割を担ってきた【図1】。

【図2】 今後、多くの発展途上国の経済成長が見込まれる中、世界のエネルギー需要はさらに増大し、限りある資源の獲得競争が一層激しくなっていく【図3】。エネルギーは長期にわたり安定的に確保

することが必須である。原子力発電は、燃料となるウランが政情の安定した国を中心に世界各地に分布し、備蓄しやすいことなどから、エネルギーセキュリティ面で優れている。さらに、原子力発電は発電時に二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）を排出しないことから、地球温暖化対策にも有効な電源である。経済性については、原子力の総合的な発電コストは、他の電源と比べて遜色はない。中でも燃料費に着目すると、原子力の発電コスト

【図3】

【図3】世界のエネルギー資源確認埋蔵量



(注) 可採年数は確認可採埋蔵量/年間生産量、  
ウランの確認可採埋蔵量は費用130ドル/kg未満  
(出典)：※1. BP統計2012 ※2. OECD・IAEA「Uranium 2011」

【図4】燃料単価

燃料	燃料単価
ウラン	1円/kWh
石炭	5円/kWh
LNG	13円/kWh
石油	20円/kWh

(注) 2012年度推計に用いた燃料価格を直近の為替動向を踏まえ  
100円/米ドルに補正し試算されている。  
(出典)：電力需給検証小委員会(第3回)の資料より作成

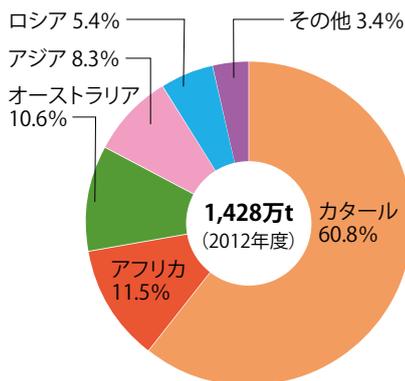
【図5】原子力・太陽光・風力発電の比較

100万kW原子力発電所1基の年間発電電力量を生み出すのに必要な基数・敷地面積

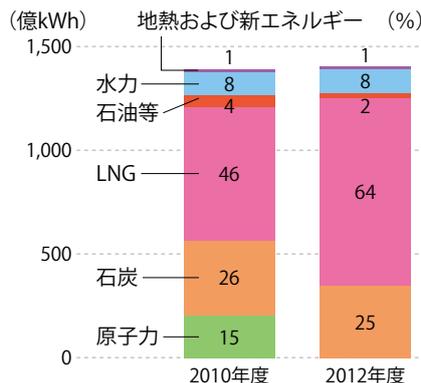
	原子力発電所	太陽光発電(住宅用)	風力発電
1基あたりの設備容量	100万kW	3.5kW	2,000kW
年間設備利用率	80%	12%	20%
必要な基数	1基	190万基	2,000基
必要な敷地面積	〈参考〉約1.6km <sup>2</sup> ※1 浜岡原子力発電所	約58km <sup>2</sup> 山手線とほぼ同じ面積	約214km <sup>2</sup> ※2 山手線の3.4倍の面積

※1. 浜岡原子力発電所の約1.6km<sup>2</sup>は原子力設備1基分の面積ではなく、発電所敷地全体の広さを表す。  
※2. 風力発電は、1基/0.16km<sup>2</sup>と仮定。

【図7】LNG調達先(中部電力)



【図6】電源別発電電力量構成比(中部電力)



トに占める燃料費の割合は火力に比べて小さく、燃料費が変動しても安定したコストで発電することができ。現在、浜岡停止分の発電電力量を火力発電で代替していることによる代替燃料費は、年間3200億円もの巨額にのぼっている【図4】。

このように、エネルギー資源の乏しい日本において、化石燃料価格の高騰や、地球温暖化という課題に対処しつつ、将来にわたり安定的に安価なエネルギーを確保していくためには、今後も原子力発電は重要な電源と考える。

**Q 再生可能エネルギーで原子力発電の代替が出来るのでは？**  
**A** 太陽光発電や風力発電などの再生可能エネルギーは、純国産エネルギーであり、エネルギーセキュリティの向上に資するとともに、発電時にCO<sub>2</sub>を発生しないエネルギーである。しかしながら、再生可能エネルギーは、発電量が自然条件に大きく左右され、エネルギー密度も低い。原子力発電や火力発電と同じ量を発電するためには、広大な敷地面積とコストが必要となり、補完的なエネルギーとならざるを得ない【図5】。

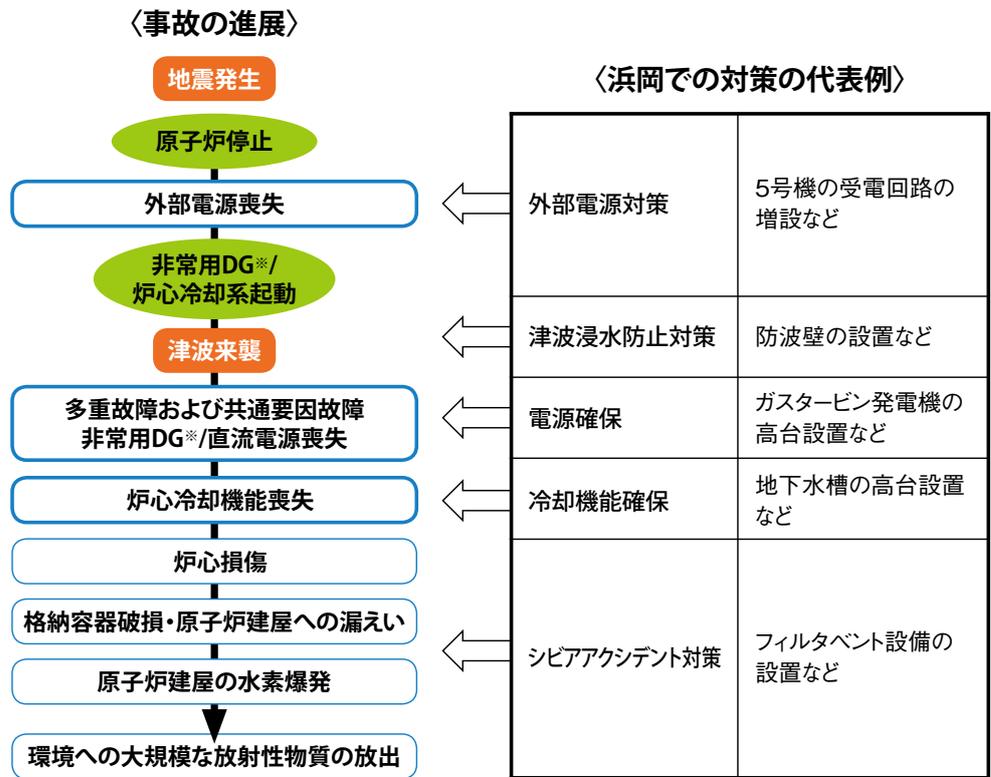
**Q 浜岡停止後も電気は足りている。浜岡は不要では？**  
**A** 浜岡停止後、代替として火力発電をフル稼働させた結果、火力発電の比率が全発電量の9割を占めている【図6】。

また、LNG調達先の約6割をカタールに依存しており、カタールのLNGによる発電電力量は、

全発電量の約4割に相当する【図7】。特定の電源に過度に依存することは、エネルギーセキュリティなどの観点からリスクが大きい。さらに、CO<sub>2</sub>排出量や燃料費も大幅に増加している。

また、現在の電力需給は、効率の悪い老朽火力機を立ち上げ、何とか乗り切っている状況であり、

【図8】福島第一の事故の進展と浜岡の安全対策



※非常用DG:非常用ディーゼル発電機  
(出典)〈事故の進展〉については、原子力規制委員会資料より作成

故障リスクも高くなっている。  
このように、火力発電に大きく  
依存した電源構成は、安定供給、  
経済性、環境保全の観点から課題  
がある。多様な電源をバランス良  
く組み合わせる中で、浜岡原子力

発電所は引き続き必要だと考え  
る。  
**Q** 東北地方太平洋沖地震を踏ま  
え、浜岡の耐震性は大丈夫なの  
か?  
**A** 浜岡では、常に最新の知見を

反映し、安全対策を積み重ねてき  
た。燃料が納まる原子炉建屋は基  
礎面積を広く、多くの厚い壁を  
規則正しく配置。ピラミッドのよ  
うに重心を下げ、地震の揺れに強  
い安定した構造としている。原子  
炉建屋は、地表からおよそ20m掘  
り下げて、固い岩盤に直接設置し  
ている。また、独自に設定した岩  
盤上で約1千ガルの揺れに対して  
発電所の耐震性を確実に保てるよ  
う、耐震性を高める工事を実施し  
た。具体的には、建屋内の配管な  
どについて、約5千箇所におよぶ  
サポートの改造や追加設置などを  
行った(2008年までにすべて  
実施)。1、2号機は、この工事を  
行うと相当な費用と期間を要する  
ことから、経済性に乏しいと判断  
し、09年に運転を終了。現在廃止  
措置を進めている。  
13年には、内閣府の「南海トラ  
フの巨大地震モデル検討会」から  
公表された強震断層モデルに基づ  
く地震動の評価を行い、この地震  
動は最大1千ガル程度となった。  
また、駿河湾の地震における調査

分析結果を反映して、内閣府モデ  
ルに対して5号機の増幅が顕著に  
なるよう、当社独自に厳しい条件  
を設定して評価した結果、最大  
1900ガル程度となった。これ  
らの地震動に対して、施設への影  
響評価を行った結果、現状の停止  
状態において、耐震安全性を確保  
していることを確認した。今後、  
評価結果を踏まえ、さらなる追加  
の地震対策として、5号機および  
その周辺の安全上重要な施設を中  
心に、より一層の耐震性の向上が  
必要と見込んでいる。今後、3、  
5号機の施設全般を対象に、具体  
的な工事対象施設や設計の検討を  
進め、今年度中に計画を取りまと  
め、早期の着工を目指す。  
**Q** 福島第一の事故は津波だけが  
原因でなく、地震による深刻な被  
害が原因になったとも言われて  
いるがどうか?  
**A** 事故原因については、12年3  
月、原子力安全・保安院が、それ  
までに判明している事実関係に基  
づき、専門家の意見を聴きながら  
取りまとめた報告書の中で、「地

防災訓練の様子



震時および地震後のプラント挙動に関する現時点のデータや分析の範囲内では、基本的な安全機能を損なう地震の被害があったことを示す知見は得られていない。(中略)。安全上重要な同種の設備・機器が、津波や浸水という共通の要因により、同時に機能喪失したところに大きな問題があった」と示されている。

このことから、地震発生から津波来襲までは、温度や圧力などのデータから安全上重要な設備は機能しており、地震によって致命的な損傷があったという事実は報告されておらず、津波による被害によって重大な事故につながったものと考えられている。

**Q 福島第一の事故の知見は、浜岡で具体的にどのように安全性**

**向上の対策に活かされているのか？**

**A** 福島第一の事故の直接の原因は、津波により「海水取水ポンプ」や地下に設置されていた「非常用ディーゼル発電機」などの重要な機器が浸水して炉心を冷やす機能を失ったことにあるとされている【図8】。

浜岡では、福島第一の事故の知見を踏まえ、防波壁などにより敷地内への浸水を防ぐ対策、水密扉などにより建屋内への浸水を防ぐ対策に加え、冷やす機能を強化するなど、多様化・多重化を図っている。

その一例として、電源については、発電所内の海拔40mの高台にガスタービン発電機を設置し、外部電源が停止した場合に備えている。原子炉建屋内においても、既設の蓄電池の容量を増やすと同時に、予備の蓄電池を用意する。さらに各原子炉建屋の屋上に災害対策用発電機を設置している。

**Q 7月に新たな規制基準が施行されたが、浜岡はこの基準をクリアしているのか？**

**A** 浜岡では、11年7月に津波対策を公表して以来、12年12月には

防波壁の嵩上げをはじめとする津波対策の強化、フィルタベント設備の設置などのシビアアクシデント対策、13年4月には取水槽他からの溢水対策などの実施を決め、現在、14年度末までにこれらの対策を終えるよう、各種工事を進めている。これらの対策の多くは、新たな規制基準の要求事項を満たすものと考えている。

今後、新規制基準に速やかに適合することを目指して、さらに必要な対応を検討、実施していく。

**Q ハード面の対策をいかに整えても、最後は人間の対応に左右される。緊急時にこれらの対策はしっかりと機能するのか？**

**A** 中部電力では、浜岡の津波対策や緊急安全対策など既に対策が完了している設備を用いて、個別の訓練を継続的に実施している。さらに、各対策を組み合わせた総合的な訓練を実施し、会社全体、協力会社を含めた関係者が一丸となって、緊急時により確実に対応

できる力の向上に取り組みしていく。

また、国・自治体が計画する防災訓練に参加するなど連携を強化し、対応力の向上に取り組みしていくこととしている。

**Q 今後の安全性向上の取り組みは？**

**A** 中部電力では、現在実施中の津波対策やシビアアクシデント対策などのハード面の対策を着実に進めるとともに、ソフト面においては、防災体制の強化に継続的に取り組み、静岡県および関係市町との連携強化を図る。

また、新規制基準に速やかに適合することを目指し検討を進め、必要な対策を順次実施するとともに、常に最新の知見を反映して浜岡の安全性をより一層向上させていく。

これらの取り組みなどについて、分かりやすく丁寧にご説明をすることで、地元をはじめ社会の皆さまにご安心いただけるよう全力で取り組んでいく。

文・構成／緒川純（4～9P）  
撮影・中野昭夫（4～5P）