

4. 大きな原発事故はどのようなものがあったか

- これまでの大きな原発事故としては、1979年のスリーマイルアイランド原子力発電所事故、1986年のチェルノブイリ原子力発電所事故などがありました。

主な過去の事故と国際原子力・放射線事象評価尺度 (INES)

	基準1 人と環境	基準2 施設における放射線バリアと管理	基準3 深層防護
	レベル0～3については、被ばく線量と被ばくした人の数に基づき評価。事故レベル(4～7)では、放出された放射性物質の量に基づき評価。	敷地境界の外での個人に対する重大な影響はないが、個人への影響の可能性や放射線管理の運営における欠如の重大性を評価。	「深層防護の劣化」をカバーするため、実際の影響は伴わないが、安全対策が機能しないような状況を評価。
事故	7 深刻な事故	●旧ソ連・チェルノブイリ発電所事故(1986) ●福島第一原子力発電所事故(2011)	※上記3つの基準ごとにレベルを評価し、それらのうち最高の数値が評価結果となる。
	6 大事故	●旧ソ連・キシュテム(1957, 高放射能レベル廃棄物タンクの爆発による放射性物質の環境への大量の放出)	
	5 広範囲な影響を伴う事故	●英国・ウィンズケール原子炉事故(1957, 炉心での火災後の放射性物質の環境への放出) ●米国・スリーマイルアイランド発電所事故(1979, 炉心の重大な溶融)	
	4 局所的な影響を伴う事故	●JCO臨界事故(1999) ●仏国・サンローラン発電所事故(1980, サイト外への放射性物質の放出を伴わない原子炉内の一部燃料の溶融)	
異常事象	3 重大な異常事象	(事例なし)	●英国・セラフィールド(2005, 大量の放射性物質の施設内放出) ●スペイン・バンデロス発電所火災事象(1989, 原子力発電所における火災により安全システムの機能喪失)
	2 異常事象	●アルゼンチン・アトーチャ(2005, 原子力発電所における作業員の年間限度を超える過大被ばく)	●美浜発電所2号機蒸気発生器伝熱管損傷事象(1991)
	1 逸脱		●もんじゅナトリウム漏れ(1995) ●敦賀発電所2号機一次冷却材漏れ(1999)
	0 尺度未満		

出典:IAEA, INES THE INTERNATIONAL NUCLEAR AND RADIOLOGICAL EVENT SCALE USER'S MANUAL, 2008 Edition、原子力2010(資源エネルギー庁)

原子力発電所事故の比較

	スリーマイルアイランド 原子力発電所2号機	チェルノブイリ原子力発電所 4号機	福島第一原子力発電所
炉型等	PWR (95.9万kW)	黒鉛減速軽水冷却チャンネル型炉 (100万kW)	1号機 BWR (46.0万kW) 2号機 BWR (78.4万kW) 3号機 BWR (78.4万kW) 4号機 BWR (78.4万kW)
事故の発生日	1979年3月28日	1986年4月26日	2011年3月11日
INES	レベル5（広範な影響を伴う事故）	レベル7（深刻な事故）	レベル7（深刻な事故）※暫定評価
炉心の損傷割合	45%※1	ほぼ100%	1号機100%、2号機97%以上、 3号機97%以上 ※2
事故のきっかけ	作業員による誤操作	計画の不備・違反実験	地震・津波による全交流電源の喪失
事故の概要	機器の故障（冷却水ポンプが停止等）や誤操作（非常用炉心冷却系の手動停止）による冷却水喪失事故。	低出力実験中に発生した反応度事故。運転員の規則違反と、設計上の欠陥（自己制御性※3がなくなる場合があること、不十分な制御棒挿入速度等）が主な事故原因。水蒸気爆発、水素爆発及び黒鉛火災による放射性物質の大量飛散。	地震・津波による送電線の断線、非常用発電機の停止に起因する全交流電源喪失、冷却機能喪失事故。
水素爆発	格納容器内で発生した可能性	原子炉内	原子炉建屋内で発生
避難範囲	避難5mile (8km)（幼児と妊婦のみ、知事による勧告） 屋内待避10mile (16km)（知事による勧告）	30kmの住民約135,000人が避難。	避難：20km（総理指示） 屋内待避：30km→計画避難：一部地域（総理指示）
環境中に放出された放射性物質	希ガス： 9.25×10^{16} Bq ヨウ素： 5.55×10^{11} Bq	5.2×10^{18} Bq ※4 (放射性物質の外部放出量は福島 の約10倍)	保安院概算 7.7×10^{17} Bq ※4 ※5 原子力安全委員会発表値 6.3×10^{17} Bq ※4 ※5

※1 IAEA, Regulatory control of nuclear power plants, Training Course Series No. 15, 2002

※2 東京電力の評価では、露出炉心（本来の燃料の位置に留まっている燃料）が3%程度以下と評価されている。（東京電力株式会社：東京電力福島第一原子力発電所1～3号機の炉心損傷状況の推定について、平成23年11月30日）※3 自己制御性：核分裂反応の極端な増減を自ら抑制する特徴

※4 ヨウ素131とセシウム137(ヨウ素に換算したもの)の合計値 ※5 大気への放出量

出典：第9回 経済産業省 基本問題委員会

原子力発電所事故の比較

	スリーマイルアイランド 原子力発電所2号機	チェルノブイリ原子力発電所 4号機	福島第一原子力発電所
炉型	PWR (95.9万kW)	黒鉛減速軽水冷却チャンネル型炉 (100万kW)	1号機 BWR (46.0万kW) 2号機 BWR (78.4万kW) 3号機 BWR (78.4万kW) 4号機 BWR (78.4万kW)
構造	圧力容器内で1次系冷却水を高温・高圧にし、蒸気発生器で2次系冷却水を沸騰させ、タービンを回す構造。	黒鉛ブロックを積み重ね、そこに多数の圧力管を通し、その圧力管内に燃料集合体を入れ、圧力管内で冷却水が沸騰し、発生した蒸気でタービンを回す構造。	圧力容器内で冷却水を沸騰させ、発生した蒸気で直接タービンを回す構造。
概念図			
冷却材	水	水	水
減速材※1	水	黒鉛	水
格納容器	あり	なし	あり

※1: 減速材：高速中性子を核分裂を起こしやすい熱中性子に減速させるための材料。

出典：第9回 経済産業省 基本問題委員会