



原子力のエネルギー利用を巡る 現状について(補足資料)

平成23年1月31日

内閣府 原子力政策担当室



資料の構成

1. 原子力発電を巡る世界の状況 2
2. 原子力の燃料供給安定性の定量的評価 . . . 6
3. 計画外停止期間の状況 9
4. 系統安定化コストについて 12



1. 原子力発電を巡る世界の状況(2005～2010年)

世界的な原子力発電の見直し

欧米の動き

英; 2050年に90年比でCO₂排出量を80%削減方策として、原子力と再生可能エネルギーと二酸化炭素回収貯留を推進

仏; 原子力の設備容量を保つため、今後、リプレースを予定

ロシア; リプレース需要に加え、原子力の増設を予定

米; 建設を中断していたワッツ・バー2号機の建設再開決定
ただし、一部で建設停滞の動き(シェールガス^{*1}の利用可能性の判明、高額な信用助成料^{*2}など)

*1: 頁岩(シェール)層から採取される天然ガス

*2: 債務不履行のリスクをもたらす融資保証の受け手に対する前払い料金



1. 原子力発電を巡る世界の状況(2005～2010年)

世界的な原子力発電の見直し(つづき)

「脱原子力政策」からの回帰

独；既存の原子力発電所の運転期間延長を認める
法案を可決

スウェーデン；脱原子力政策を撤廃し、原発のリブ
レースを認める方針を発表

アジアを中心としたプラント建設の増大など

中国；2020年までに7,000万kW以上を目標とすることを
検討

インド；2032年までに6,300万kWを目標

新規導入希望国の増大

ベトナム、UAE、ヨルダンをはじめとする約60か国が
新規導入を検討

1. 原子力発電を巡る世界の状況 (世界の原子力発電所の建設計画の推移)

- 世界の原子力発電所の建設数は、再び増加傾向にある。

発電炉の建設着手基数

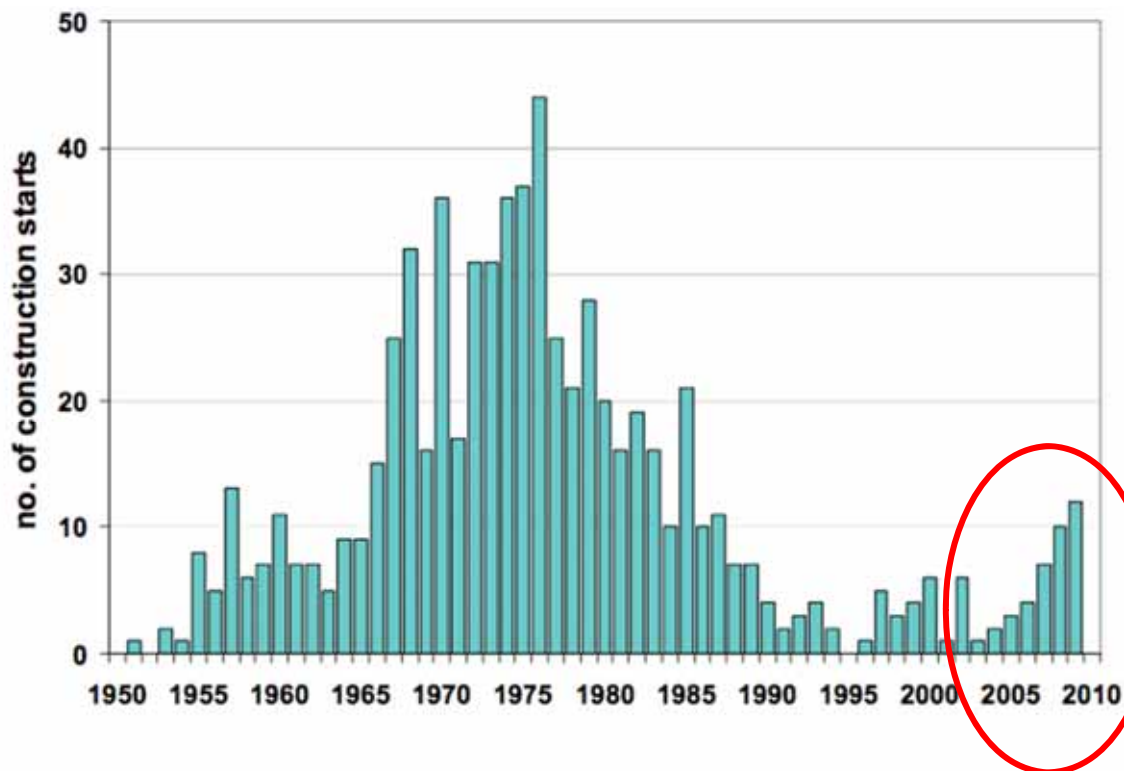


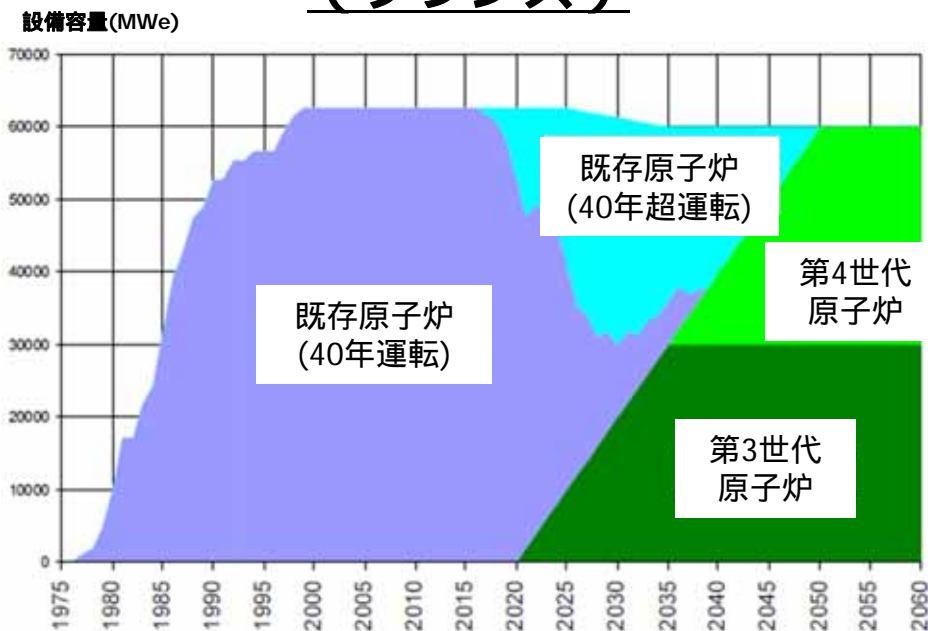
FIG. C-2. Construction starts of nuclear power plants by year. Source IAEA, 2010

(出典) IAEA status and prospect report on nuclear power, 2010

1. 原子力発電を巡る世界の状況 (フランス、ロシアの原子力計画)

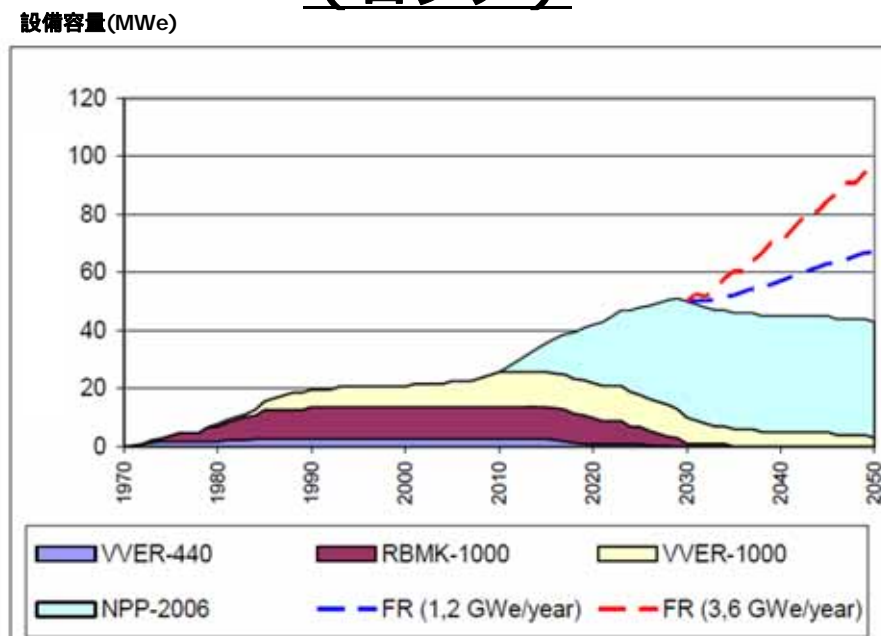
- フランスにおいては、原子力の設備容量を保つため、今後、リプレース需要を見込んでいる。
- ロシアにおいては、リプレース需要に加え、原子力の増設を見込んでいる。

(フランス)



(出典) IAEA-TECDOC-1639,2010

(ロシア)



VVER-440: ロシア型加圧水型原子炉(440MW級)
 VVER-1000: ロシア型加圧水型原子炉(1000MW級)
 NPP-2006: ロシア型加圧水型原子炉(改良型)
 RBMK: 黒鉛減速沸騰軽水圧力管型原子炉
 FR: 高速炉

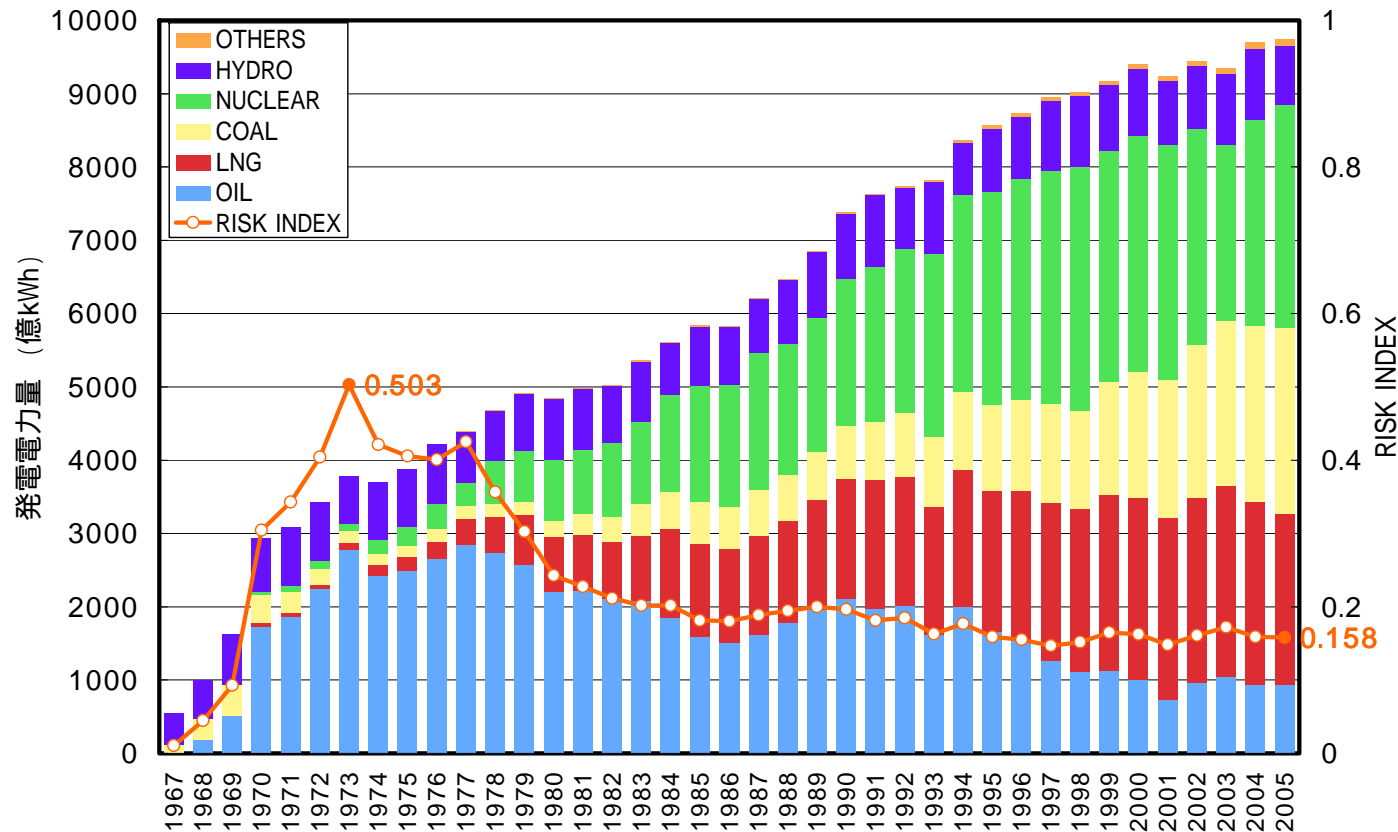
(出典) IAEA-TECDOC-1639,2010

2.原子力の燃料供給安定性の定量的評価 (資源調達安定性)

日本の発電電力量とリスク指標(*)

1970年代は中東への石油依存度が高く、エネルギー供給リスクが高い状態にあった。

その後1980年代には、石油輸入相手国の多様化、エネルギー源の多様化等により、大幅にリスクは低下した。

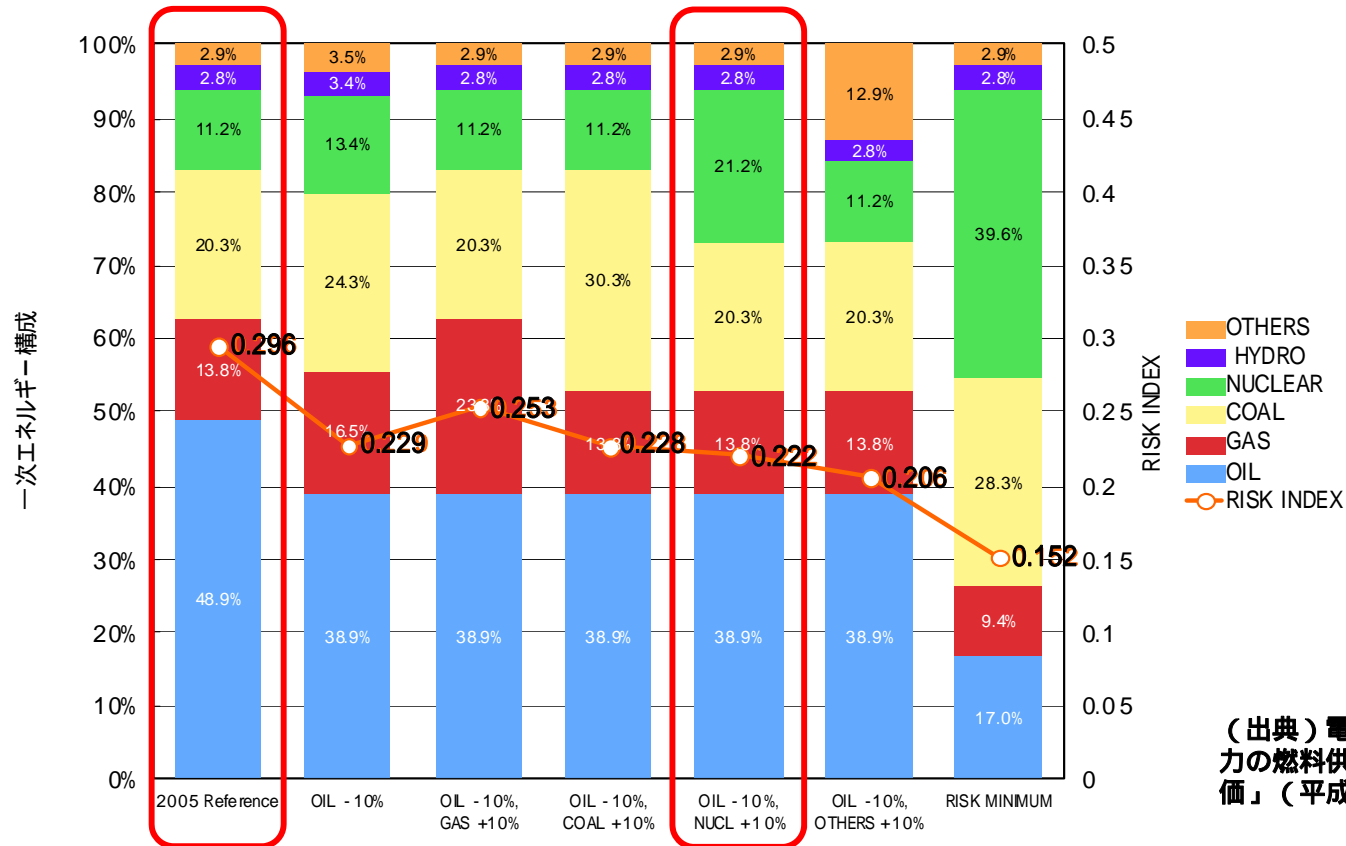


(*)リスク指標
世界のエネルギー資源確保の難しさ度合い、日本の輸入相手先の違いによる資源確保の難しさ度合いを指標化したもの

(出典) 電力中央研究所「原子力の燃料供給安定性の定量的評価」(平成20年4月)

2.原子力の燃料供給安定性の定量的評価 (資源調達安定性)

一次エネルギー構成を変化させた場合の安定度



- 一次エネルギー構成(2005年の実績値)において、石油依存度の10%低下を仮定し、他のエネルギー源で代替した場合の総合リスク指標
 - 原子力で代替した場合にリスクが大きく低下、次いで石炭、天然ガスの順となる。
 - 原子力は、そのエネルギー供給リスクが石油に比較して小さいによる。

2.原子力の燃料供給安定性の定量的評価 (潜在的備蓄効果)

- 原子力発電では、1年間はその燃料を取り替えずに発電できることに加え、燃料の加工過程にウランが存在するなど、**潜在的な備蓄効果**が備わっている。
- 備蓄されているエネルギー量を算定した上で、等量のエネルギーを石油備蓄の形態で備蓄した際に要する費用との類推により、原子力が追加費用なしで実現している**備蓄効果**を算定する。

評価項目	石油	原子力	備考
備蓄量	8,948万kl (国家・民間計、175日分) $=3.6 \times 10^{18} \text{J}$	2.35年分、823TWh (35%で一次換算、 $8.72 \times 10^{18} \text{J}$)	石油は2005年度実績 原子力 50GW@ =80%
費用	2,332億円 / 年	0	発電所新燃料、加工施設のフィードストック
対象	一次エネ全体	電力	
原子力備蓄の価値	2332億円 / 年 * $(8.72 / 3.6) =$ 5650億円 / 年	(5650億円 / 年相当の備蓄を 費用なしで実現)	エネルギー等価を仮定

3. 計画外停止期間の状況

計画外停止期間の日米比較

作業上必要な最短工程を比較



	データ採取条件	平均値	データ採取条件
米国	実績停止日数	7.3日	基数: 103基 採取年数: 1年(2004) データ54件
日本	実績停止日数	14.4日	基数: 52~53基 採取年数: 6年(1999~2004) データ 31件
	推定最短工程日数 (停止 + 復旧 工程)	6.8日	

同等

3. 計画外停止期間の状況

(柏崎刈羽発電所の例)

- 7号機は09年12月、6号機は10年1月、1号機は10年8月に営業運転を再開。合計381.2万kWの供給力が系統に復帰。
- 5号機は10年11月18日に起動、25日に発電を開始。

2010年11月26日現在

	<7号機>	<6号機>	<1号機>	<5号機>
新潟県・柏崎市・刈羽村へ 運転再開のお願い	2009年 2月19日	2009年 7月3日	2010年 4月16日	2010年 8月31日
↓	↓	↓	↓	↓
県・市・村、プラント全体の 機能試験のため運転再開のご了解	5月8日	8月25日	5月21日	11月17日
↓	↓	↓	↓	↓
原子炉起動	5月9日	8月26日	5月31日	11月18日
↓	↓	↓	↓	↓
発電開始	5月20日	8月31日	6月6日	11月25日
↓	↓	↓	↓	↓
定格熱出力到達	6月6日	9月10日	6月15日	
↓	↓	↓	↓	
設備健全性評価報告書の国への提出	6月23日	10月1日	7月7日	
↓	↓	↓	↓	
設備健全性評価報告書の国からの了解	7月2日	10月30日	7月29日	
↓	↓	↓	↓	
(県・市・村、営業運転のご了解)	(12月22日)	(12月22日)		
↓	↓	↓	↓	
総合負荷性能検査受検	12月27,28日	1月18,19日	8月2-4日	
↓	↓	↓	↓	
総合負荷性能検査合格、営業運転	12月28日	1月19日	8月4日	

3.計画外停止期間の状況

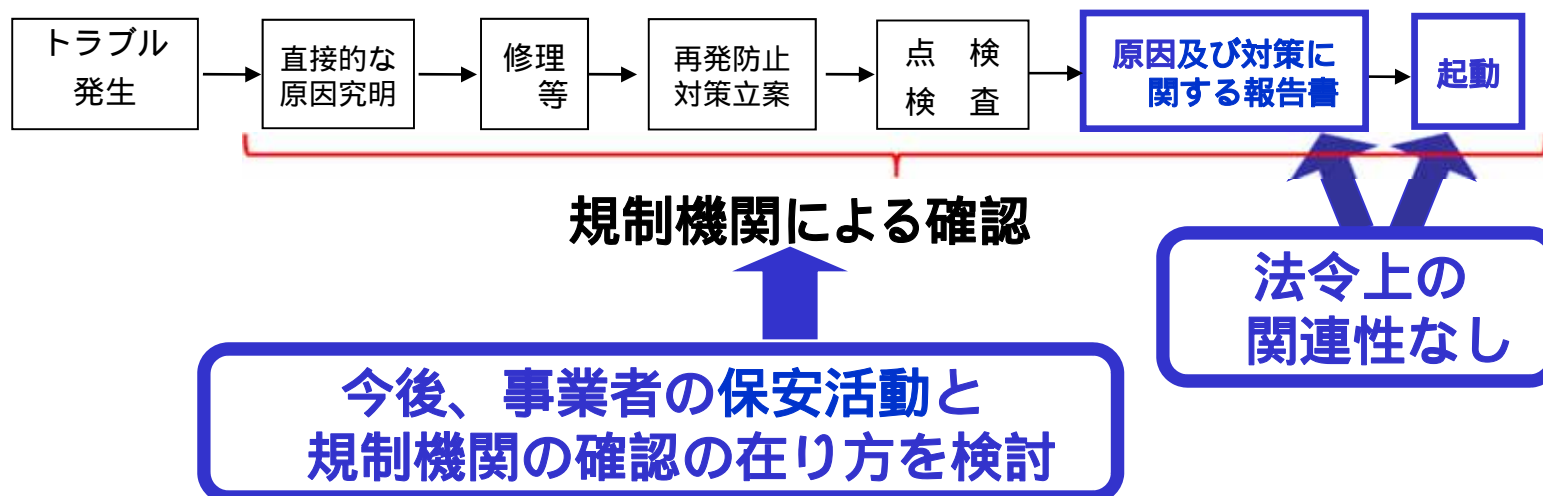
プラント計画外停止時における再起動手順の明確化

・現在、トラブル復旧後の再起動の手順を明確にするため、事業者の行うべき保安活動と規制機関の確認の在り方について、具体的な検討がなされている。

- トラブル復旧後の再起動について、これまで事業者は、トラブルの原因究明・再発防止策の検討を行い、これを「原因及び対策に関する報告書」として規制機関に提出し、規制機関の評価を受けた後に再起動することが一般的であった。
- 一方、法令上は原子炉再起動と「原因及び対策に関する報告書」との間に直接の関連はないことから、事業者の判断により報告書提出前に再起動を行うことは可能（ ）であるが、この場合における事業者及び国が行うべき手順が明確ではなかった。

() 昨年6月の福島第2原子力発電所1号機のトラブル(RCIC隔離弁弁棒折損)では、トラブルの直接的な原因の対策(折損弁棒の交換)後、規制機関による安全確認が行われた後、報告書提出前に再起動した。

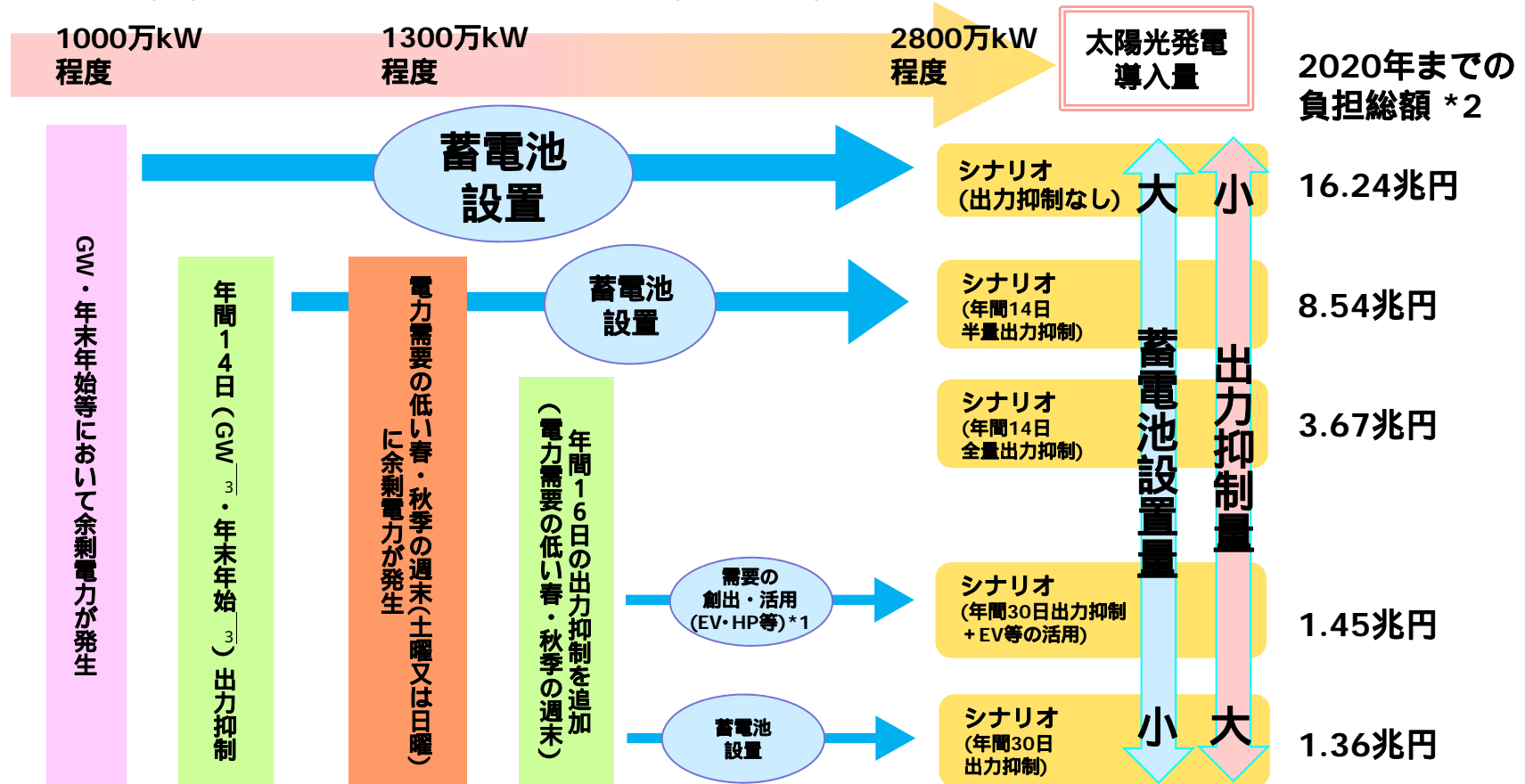
法令報告トラブル復旧後の一般的な再起動手順



4. 系統安定化コストについて 再生可能エネルギー大量導入に伴う系統安定化コスト

系統安定化対策シナリオと余剰電力対策量試算の考え方

(注) 太陽光が、2020年に現状の20倍程度(2800万kW)導入された場合における系統安定化対策とコストについての試算。



*1 EV:電気自動車,HP:ヒートポンプ

*2 蓄電池設置費や配電対策費等の電力系統対策の負担総額(太陽光発電設置や買取制度による負担を含まず)

*3 GWや年末年始は電力需要が特に少なくなるため、太陽光が大量導入された場合、余剰電力が発生する可能性がある。

(出典)「次世代送配電ネットワーク研究会報告書(平成22年4月)」資料から内閣府作成