

原子力発電に係る実績データについて

令和3年4月12日

日本エネルギー経済研究所

松尾 雄司

(1) 原子力発電所の建設単価について

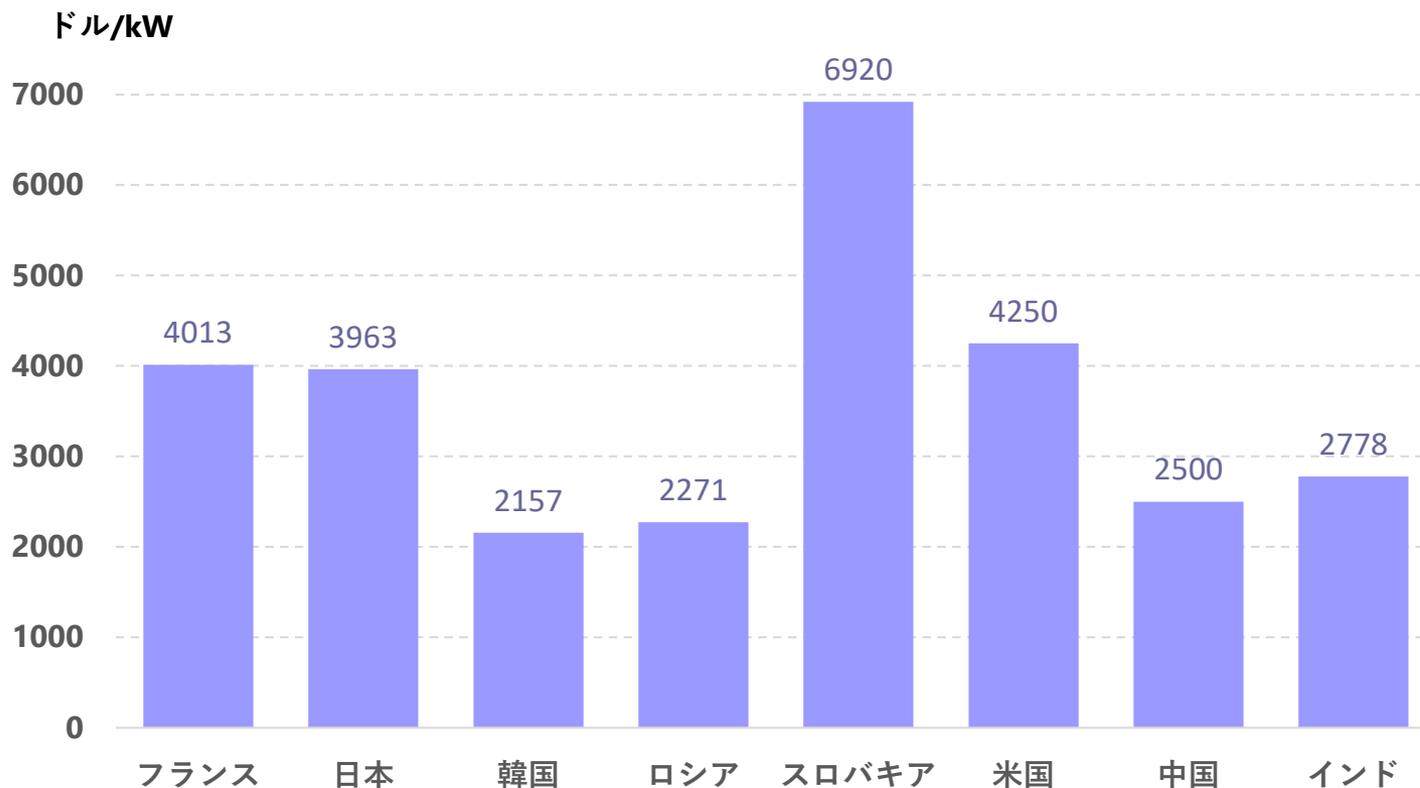
- OECD試算等での評価例
- 日本及び各国の過去の推移

(2) 原子力発電所の設備利用率について

- 日本及び世界の過去の推移

原子力発電所の建設単価：OECD試算

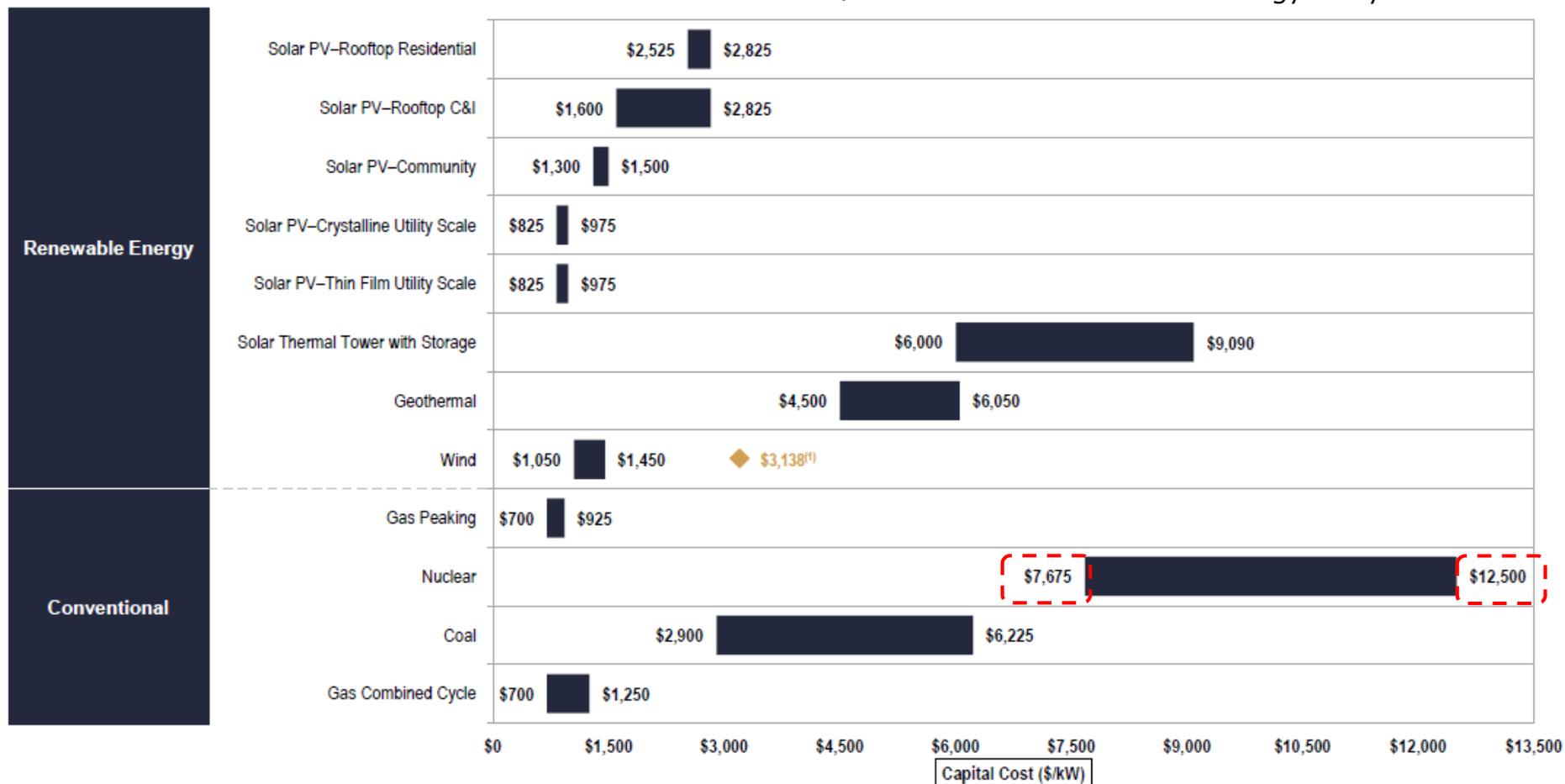
(出所) OECD/NEA & IEA, Projected costs of generating electricity 2020 Edition



- 原子力発電の建設単価（Overnight cost:一夜費用、建設中利子を含まない値）は国によって大きく異なる。
- 特に、継続的に原子力発電建設を進めてきた韓国やロシアにおいて建設単価は低い水準にある。

(参考) LazardによるLCOE評価

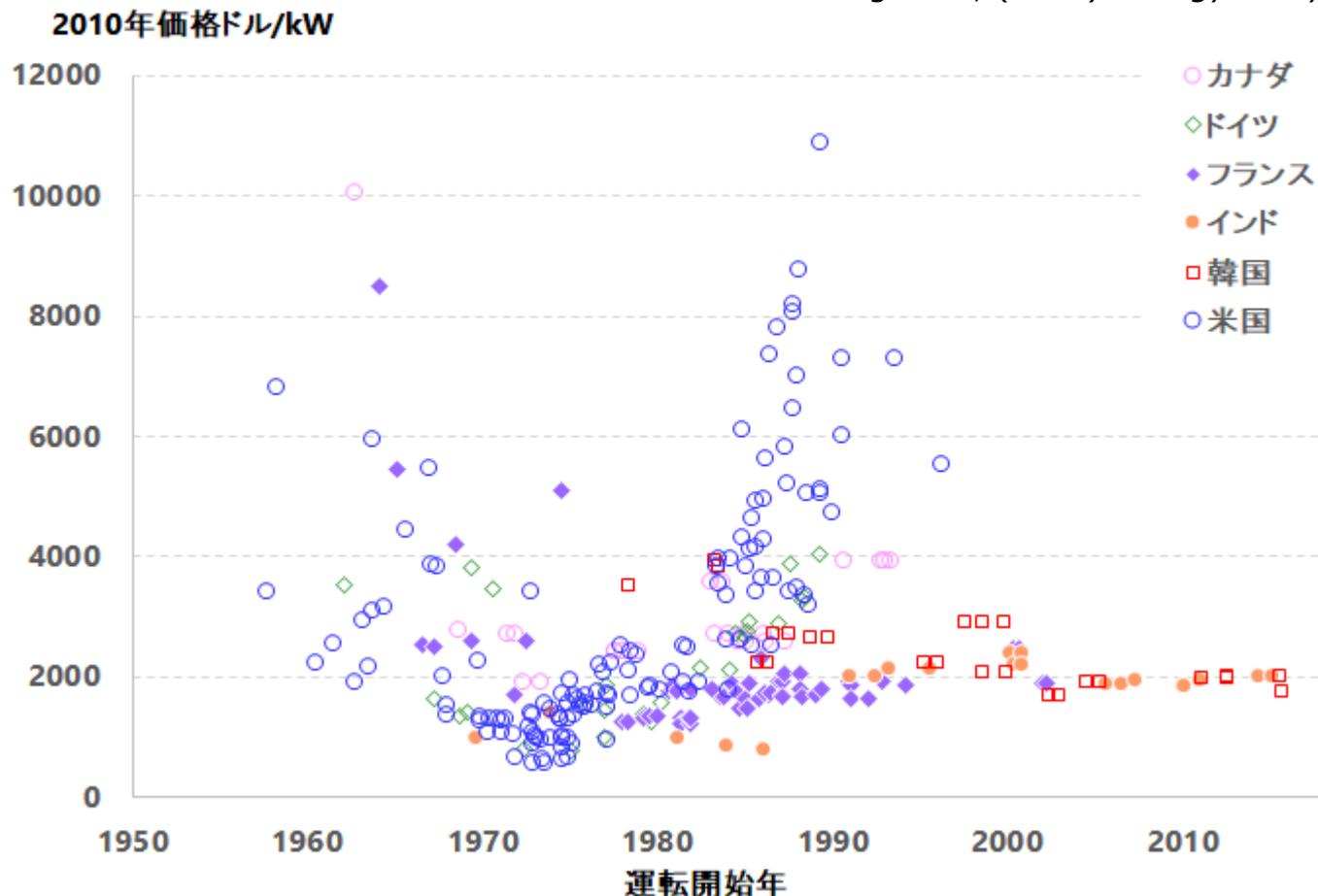
(出所) Lazard's levelized cost of energy analysis ver. 14.0



- 投資銀行Lazardは独自に電源別LCOE評価を行い、毎年更新を続けている。
- この評価では、原子力発電の建設単価は7,675ドル/kW～12,500ドル/kWと非常に高い水準にある。これは近年欧米で着工され、建設が長引いているプロジェクト（フィンランドOlkiluoto3号機、英Hinkley Point Cなど）のデータを踏まえていると推測される。

原子力発電所建設単価の推移（世界）

J. Lovering et al., (2016). *Energy Policy*, 91, 371-382より作成

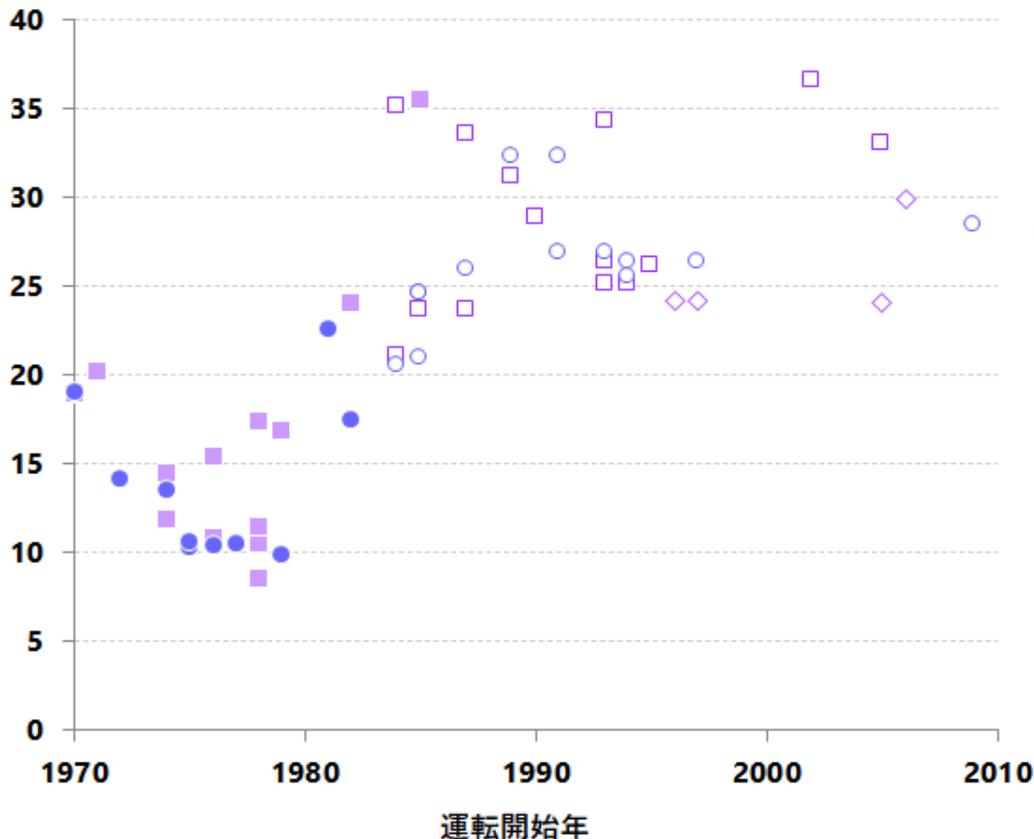


- 米国では1980年代、規制が強化されたことや建設期間が長引いたこと等に伴い、原子力発電所建設コストが急上昇した。
- 一方で、継続的にプラント建設を続けた韓国やインドではコストの顕著な上昇は見られない。

原子力発電所建設単価の推移（日本）

Y. Matsuo and H. Nei, (2019). *Energy Policy*, 124, 180-198より作成

2011年価格万円/kW



■ BWR

原子力発電所建設単価に有意に影響を与える要因

改良標準化ダミー、労働力単価、設備容量、PWR/BWR、初号機ダミー

□ BWR (I&S)

◇ ABWR

原子力発電所建設単価に有意には影響を与えない要因

累積建設基数・タイムトレンド、基準地震動(S_1 , S_2)、ツインプラントの有無、設備利用率など

● PWR

○ PWR (I&S)

※ I&Sは改良標準型炉を示す。

- 日本では「改良標準型」の原子炉が運転開始した1980年頃以降、ばらつきは大きいものの、発電所建設単価は概ね安定的に推移した。これは、米国とは異なり、概ね5年程度の建設期間で計画的に発電所建設が行われたことの影響が大きいと思われる。

LCOE評価における設備利用率の想定 (火力・原子力)

	石炭火力	ガス火力 (CCGT)	原子力
OECD/NEA, IEA ¹⁾	85%	85%	85%
米エネルギー省 ²⁾	85%	87%	90%
英ビジネス・エネルギー・ 産業戦略省 ³⁾	88-91%	88%	90%
2015年 発電コスト検証WG	10%-80%, デフォルト値70%		

1) OECD/NEA & IEA, Projected costs of generating electricity 2020 Edition.

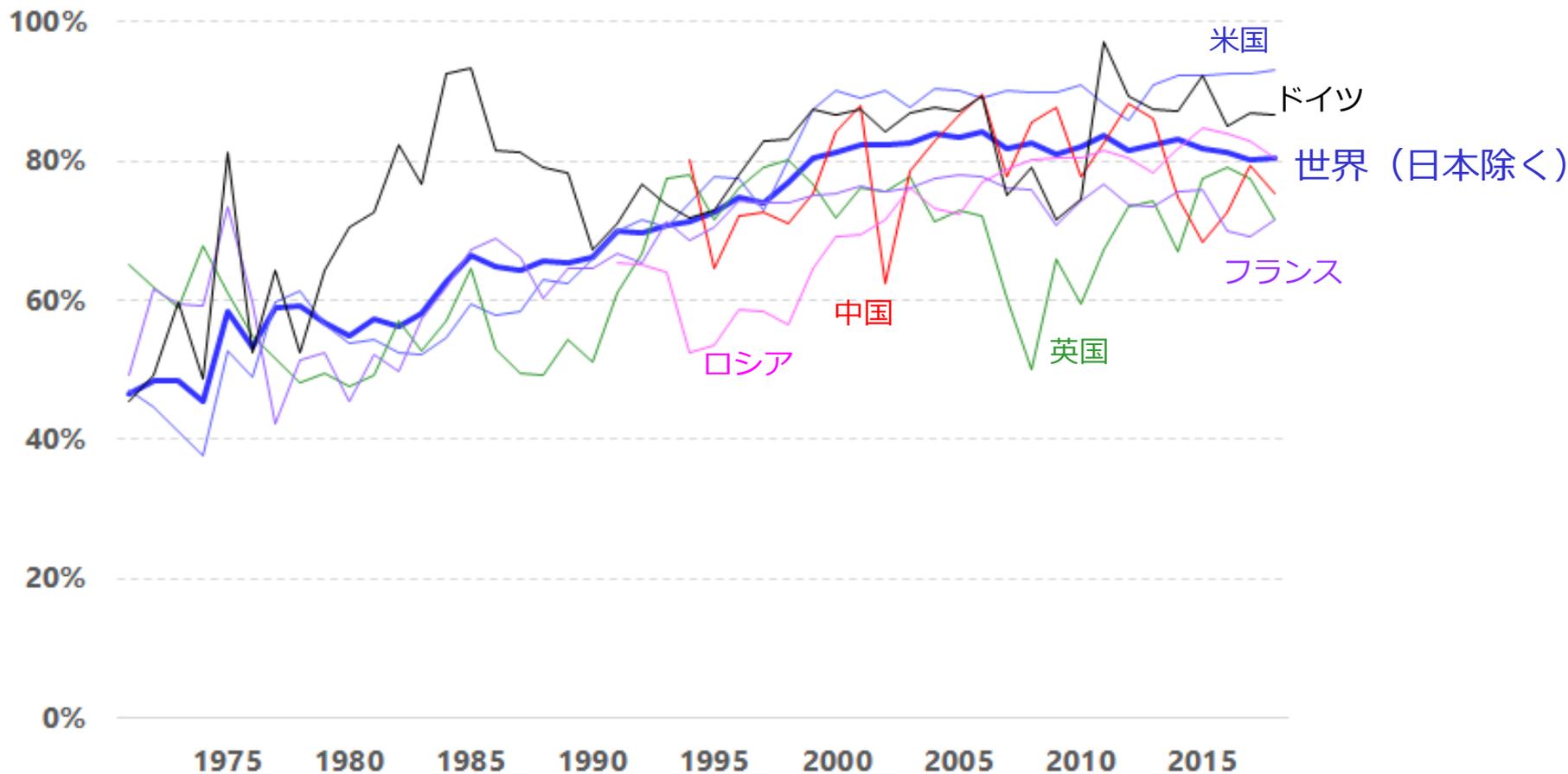
2) U.S. EIA, Levelized costs of new generation resources in the Annual Energy Outlook 2021.

3) BEIS, Electricity generation costs (2016), Electricity Generation costs 2020.

- 2015年発電コスト検証ワーキンググループでは、火力・原子力の設備利用率をエクセル上で変更できるようにした上で、デフォルト値としては70%で設定。
- OECDや諸外国のLCOE評価では、技術上、現実的に可能な最大値を用いることが多い(但しOECD試算でCCGTは30%を想定するなど、例外もある)。

原子力発電所の設備利用率の推移（世界）

（出所）IAEA-PRIS, 原子力産業協会データより作成



- 2000年代に入り、世界平均では概ね80%以上、米国では90%以上で安定的に推移。

原子力発電所設備利用率の推移（日本・再稼働後）

（出所）原子力産業協会データより作成

	設備容量 (万kW)	発電開始	発電開始後の 累計発電量 (GWh)	差し止め分含む		差し止め分除く	
				発電開始後 の日数	設備利用率	発電開始後 の日数	設備利用率
高浜3号機	87	2016/2/1	19,299	1,796	51%	1,412	65%
高浜4号機	87	2017/5/22	21,658	1,320	79%	1,320	79%
大飯3号機	118	2018/3/16	22,581	1,022	78%	1,022	78%
大飯4号機	118	2018/5/11	24,068	966	88%	966	88%
伊方3号機	89	2016/8/15	18,234	1,600	53%	960	89%
玄海3号機	118	2018/3/25	24,480	1,013	85%	1,013	85%
玄海4号機	118	2018/6/19	23,970	927	91%	927	91%
川内1号機	89	2015/8/14	32,750	1,967	78%	1,967	78%
川内2号機	89	2015/10/21	31,256	1,899	77%	1,899	77%
合計(平均)	913		218,296		74.5%		80.4%

※ 新規制基準適合後の再稼働から2020年末までの集計。

「差し止め分除く」とは司法判断による運転差し止めの仮処分の日数分を控除した値。

まとめ

- 原子力発電所の建設単価は国によって大きく異なるため、その国特有のデータを用いる必要がある。
- 日本の場合、1980年代半ば以降福島事故までの間、建設単価に上昇・低下の傾向は認められない。このため、直近の実績値を用いて建設単価を設定し、更に追加的安全対策分を積み増す本ワーキンググループの方法は妥当であると考えられる。
- 海外の例では特に建設期間が延長した場合に建設費が大きく上昇する傾向が認められる。原子力発電の経済性を維持するためには、遅延のない建設の遂行と安定的な運用が必要となる。
- 日本の原子力発電所の設備利用率は2000年以降福島事故までは諸外国よりも低い水準で推移した。一方で、福島事故後に再稼働したプラントは、運転差し止め仮処分の影響を除くと概ね世界平均と同程度の設備利用率を保っている。