

# 日本核電廠重啟狀況觀察

## —川內核電 1 號機已重啟運轉，結束將近 2 年的零核電狀態

林祥輝

工業技術研究院 綠能與環境研究所

### 摘要

日本自311東北大地震後，核電機組陸續停機安檢，以火力發電替代核電缺口，造成化石燃料進口大增，連續四年呈現貿易赤字，到2014年度赤字高達9.1兆日元。在此期間，一般家庭電價上漲25.2%，產業電價上漲38.2%，造成民眾與企業的負擔加重。因此，日本安倍政府考量這些因素，雖在多數民意反核下，仍積極推動核電機組的重啟運轉，並在長期能源供需展望中，設定2030年度核能發電量比率恢復到20~22%的目標。在核電廠的重啟運轉上，川內核電1號機已於2015年8月14日開始發電，結束自2013年9月15日以來，長達1年11個月的零核電狀態。但在推動重啟運轉過程中，現有核電機組可能因活斷層、改善成本過高、地方政府不同意等因素，無法順利重啟運轉，那麼要達成2030年度的核電目標將更加困難。然而，日本在推動核電廠重啟運轉與規劃未來核電目標上的作法與努力，將有諸多值得我們參考借鏡之處。

### 一、前言

日本各類能源之發電量，如圖 1 所示。2013 年度<sup>1</sup>總發電量為 9,397 億度，比 2010 年度減少 667 億度，約減少 6.6%。其中，核能發電量因福島核災核電機組陸續停機安檢，由 2010 年度的 2,882 億度(占比 28.6%)減至 2013 年度的 93 億度，2014 年度更降為零核電。為彌補核電缺口，火力發電量則由 2010 年度的 6,209 億度，增加至 2013 年

---

<sup>1</sup>日本許多統計資料是以年度進行，其年度計算是從 4 月 1 日開始，到次年的 3 月 31 日為止。

度的 8,300 億度，占比由 61.7% 增加至 88.3%。在 2013 年度的發電量中，LNG 占 43.2%、煤炭占 30.3%、石油等占 14.9%、水力 8.5%、新能源 2.2%、核能 1.0%，如圖 2 所示[1]。

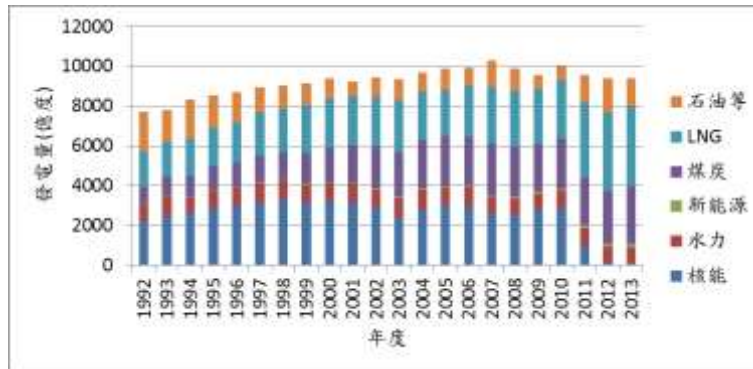


圖 1、日本電源別發電量[1]

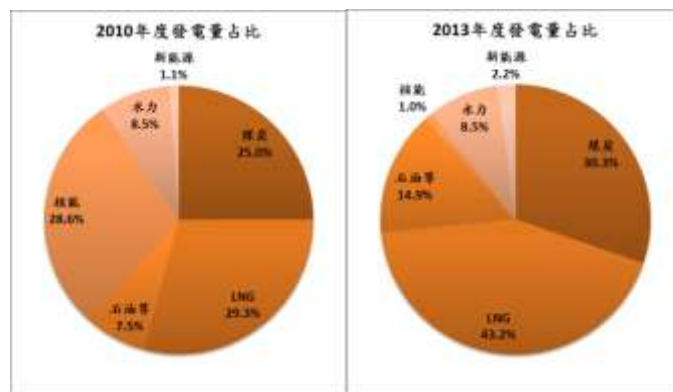


圖 2、日本各類能源發電量占比之比較[1]

由於增加火力發電替代核電缺口，使得化石燃料的進口量增加，加上原油與LNG的市場價格上漲、日元貶值等因素，使得化石燃料的進口金額，由2010年度約18兆日元，提高到2014年度約25兆日元，增加約7兆日元。另由貿易收支來看，2014年度雖比2013年度的13.8兆日元赤字改善，但仍高達9.1兆日元赤字，如圖3所示。相對於2010年度的5.3兆日元盈餘，惡化了14.4兆日元，其中化石燃料進口就貢獻了7兆日元，約占一半[2]。



圖3、日本貿易收支情況[3]

日本2008年度至2010年度的年均核能發電量為2,748億度，若以火力發電替代，2014年度燃料費增加3.4兆日元，約占化石燃料進口增加金額(7兆日元)的一半。2011年度至2014年度所增加的燃料費，累計達12.4兆日元，如表1所示[3]。

表1、日本發電用燃料費增加情況[3]

年度	燃料費增加(兆日元)
2011	2.3
2012	3.1
2013	3.6
2014	3.4
合計	12.4

因此，受到火力發電燃料費增加之影響，一般家庭的平均電價由2010年度的20.37日元/度提高至2014年度的25.51日元/度，上漲25.2%；工廠與辦公室的產業用平均電價由2010年度的13.65日元/度提高至2014年度的18.86日元/度，上漲38.2%，如圖4所示[3]。



圖4、日本家庭與產業電價之變動情況[3]

日本發電成本檢證工作小組於2015年5月11日發表2014年度與2030年度各種電源的發電成本，結果顯示核能的發電成本仍是各種電源中最低的，2014年每度電10.1日元，2030年每度電10.3日元[4]。

由於日本所有的核能發電機組在福島核災後，陸續停機安檢，造成大量進口化石燃料、國家財富大量流出、赤字惡化、電費上漲、企業與民眾負擔加重等，並且鑒於核能發電成本低，且運轉時不排放二氧化碳。因此，日本安倍政府考量這些因素，雖在多數民意反核下，仍積極推動核電機組的重啟運轉，並在長期能源供需展望中，設定2030年核能發電量比率恢復到20~22%的目標[5]。

## 二、日本核電機組之狀況

日本於福島核災(2011年3月11日)前，運轉中的核電機組共有54部；福島核災後，於2012年4月19日決定將受損嚴重的福島第一核電廠1~4號機廢爐，接著於2014年1月31日也決定將未受損的5、6號機廢爐，做為1~4號機廢爐的實證試驗(參考附件五)。

受到福島核災之影響，日本政府規定核電機組原則上限制只可運轉40年，但在符合一定的安全基準下，可申請延役運轉，但最多延役20年，且僅限一次。為此，日本政府於2014年秋天要求電力公司針對2015年4月至7月運轉超過40年的7部核電機組，提早作廢爐或延役的決定。日本四家電力公司於是經過檢討後，因巨額的安全改善費用不符合成本效益，於2015年3月18日決定廢除島根1號機(中國、460MW)、玄海1號機(九州、559MW)、敦賀1號機(日本原電、357MW)、美浜1、2號機(關西、340MW、500MW)等5部核電機組[6]。另外，高浜核電廠1、2號機(各826MW)於2014年12月實施特別檢查後，於2015年3月17日向原子力規制委員會申請延役的安全審查。因此，目前日本使用中的核電機組共有43部，合計約42GW(參考附件一與附件二)。

此外，興建中的核電機組有4部，合計約4.4GW；準備興建的核電機組有8部，合計約11.6GW(參考附件三與附件四)。

### 三、日本核電廠重啟運轉之現況

日本在福島核災後，所有核電機組陸續停機安檢，曾於2012年6月全國進入零核電狀態，隨後關西電力大飯核電廠3、4號機於7月在獲得地方政府同意下重啟運轉，直到次(2013)年9月停機安檢後，日本再次進入零核電狀態。

日本政府為了可以在確保核電廠的安全下，順利推動核電機組的重啟運轉，於2012年9月19日成立原子力規制委員會，專責於核電廠的安全審查，設定核電廠的新規制基準，強化設計基準、增加重大事故與恐怖攻擊對策等，如圖5所示。

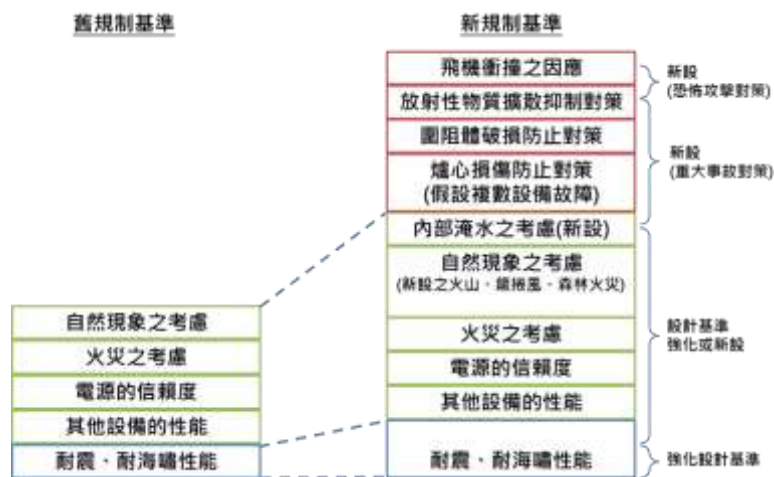


圖5、日本核能發電廠之新舊規制基準比較[7]

由於新規制基準提高了核電廠的安全要求，特別在防地震與海嘯的設計上，因此日本現有核電機組在重啟運轉前，都需要向原子力規制委員會申請適合性的安全審查，包括三項審查：反應爐設置變更許可、工事計畫認可及保安規定變更認可，如圖6所示。



圖6、日本核電廠之安全審查流程[8]

1. 反應爐設置變更許可申請：有關反應爐的基本設計及系統之變更等，向原子力規制委員會申請安全審查；
2. 工事計畫認可申請：反應爐設施許可申請書所記載的基本設計是否符合反應爐設施詳細設計的技術基準，向原子力規制委員會申請審查；
3. 保安規定變更認可申請：反應爐設施的營運管理、程序、體制等相關事項的保安規定變更，對災害預防是否足夠，向原子力規制委員會申請審查。

審查方式包括審查會、公聽會及現場安全評估調查等。在完成反應爐設置變更的初步審查後，原子力規制委員會會公布審查書草案，並開放30天公開徵求民眾對審查書草案在科學上與技術上的意見，作為審查書草案之修正參考。若取得反應爐設置變更許可後，一方面還要經過地方議會與首長的同意手續，另一方面要再取得工事計畫認可與保安規定變更認可。最後，在原子力規制委員會的監督下，進行核電廠啟動前的使用前檢查，包括重大事故的演練等。

原子力規制委員會則從2013年7月8日開始，接受電力公司申請依新規制基準進行核電廠的安全審查。統計至2015年8月，日本使用中的核電機組有43部。其中有24部(若加上興建中的大間核電機組1部，則有25部機組)已申請接受安全審查，如表2所示(共11家電力公司、15座核電廠、25部核電機組)，包括3部機組屬於運轉超過40年的延役安全審查。到目前(2015年8月)為止，共有5部核電機組通過安全審查，以下分別針對這5部機組的審查過程進一步說明。

#### (一) 九州電力川內核電廠1、2號機

川內核電廠1、2號機係於2013年7月8日第一批申請安全審查的10部機組中，被原子力規制委員會列為最優先審查的對象。在歷經62次審查會、約700次公聽會及現場安全評估調查，並提出補正書後，原子力規制委員會於2014年7月16日公布審查書草案。接著，

開放 30 天進行意見募集，結果共收到 17,819 件的民眾意見書，九州電力依據這些意見再提出補正書後，於 2014 年 9 月 10 日取得反應爐設置變更許可，確認符合新規制基準的設計與安全要求。對於川內 1、2 號機重啟運轉的申請歷程，如表 3 所示。

在地方政府的同意上，於 2014 年 10 月 28 日取得薩摩川內市議會與市長對川內核電廠 1、2 號機重啟運轉的同意，並於 2014 年 11 月 7 日取得鹿兒島縣議會與縣長(知事)的同意，整個完成地方政府的同意手續。

在工事計畫認可上，1 號機於 2015 年 3 月 18 日取得認可，2 號機則於 2015 年 5 月 22 日取得認可。取得工事計畫認可後，接著就分別進行使用前檢查。至於保安規定變更認可，2 部機組則於 2015 年 5 月 27 日取得認可。

在審查期間，居民曾提出禁止川內核電廠 1、2 號機運轉的假處分案，但於 2015 年 4 月 22 日被鹿兒島地方法院駁回。

表 2、日本申請新規制基準安全審查的核電機組[9]

申請公司	核能發電機組	申請日	審查合格日
北海道電力	泊核電廠(1、2 號機)	2013.07.08	
北海道電力	泊核電廠(3 號機)	2013.07.08	
關西電力	大飯核電廠(3、4 號機)	2013.07.08	
關西電力	高浜核電廠(3、4 號機)	2013.07.08	2015.02.12
四國電力	伊方核電廠(3 號機)	2013.07.08	2015.07.15
九州電力	川內核電廠(1、2 號機)	2013.07.08	2014.09.10
九州電力	玄海核電廠(3、4 號機)	2013.07.12	
東京電力	柏崎刈羽核電廠(6、7 號機)	2013.09.27	
中國電力	島根核電廠(2 號機)	2013.12.25	
東北電力	女川核電廠(2 號機)	2013.12.27	
中部電力	浜岡核電廠(4 號機)	2014.02.14	
日本原電	東海第二核電廠	2014.05.20	
東北電力	東通核電廠(1 號機)	2014.06.10	
北陸電力	志賀核電廠(2 號機)	2014.08.12	
電源開發	大間核電廠(新設)	2014.12.16	
關西電力	美浜核電廠(3 號機)(延役)	2015.03.17	
關西電力	高浜核電廠(1、2(3、4)號機)(延役)	2015.03.17	
中部電力	浜岡核電廠(3 號機)	2015.06.16	



川內核電廠 1 號機在取得工事計畫認可後，於 2015 年 3 月 19 日開始進行使用前檢查，確認設備是否可以正常運作。接著，於 7 月 7 日至 10 日裝填核燃料後，再進行設備安全檢查、模擬重大事故發生的綜合訓練。確認設備一切正常後，於 8 月 11 日重新啟動，8 月 14 日開始發電與送電，最終在通過原子力規制委員會的「綜合負載性能檢查」確認後，預計 9 月 10 日正式營業運轉。此外，若檢查程序順利的話，2 號機將比 1 號機約晚 2 個月重啟運轉。

表 3、川內核電廠 1、2 號機重啟運轉的申請歷程

2011 年 5 月 10 日	1 號機(890MW)停機安檢
2011 年 9 月 1 日	2 號機(890MW)停機安檢
2013 年 7 月 8 日	向原子力規制委員會提出反應爐設置變更許可申請 (提出設置變更、工事計畫、保安規定變更等三項申請)
2013 年 7 月 16 日	原子力規制委員會開始審查 (共召開 62 次審查會、約 700 次公聽會)
2014 年 4 月 30 日	提出反應爐設置變更許可申請的補正書
2014 年 6 月 24 日	提出反應爐設置變更許可申請的補正書
2014 年 7 月 16 日	原子力規制委員會公布審查書草案
2014 年 7 月 17 日至 2014 年 8 月 15 日	公開徵求對審查結果之科學的與技術的意見 (共收到 17,819 件的意見書)
2014 年 9 月 4 日	提出反應爐設置變更許可申請的補正書
2014 年 9 月 10 日	取得原子力規制委員會的反應爐設置變更許可
2014 年 10 月 9 日至 10 月 20 日	針對川內核電廠的新規制基準適合性審查結果，在鹿兒島縣舉辦 5 場住民說明會
2014 年 10 月 28 日	薩摩川內市之臨時市議會進行投票，19 票對 4 票支持核電廠重啟，市長岩切秀雄表明同意的立場
2014 年 10 月 29 日	鹿兒島縣在日置市追加 1 場住民說明會
2014 年 11 月 7 日	鹿兒島縣議會 49 位議員中，以 38 票贊成川內核電廠重啟，鹿兒島縣知事伊藤祐一郎隨後同意
2015 年 3 月 18 日	1 號機工事計畫書認可
2015 年 3 月 19 日	1 號機使用前檢查
2015 年 4 月 22 日	鹿兒島地方法院駁回居民提出禁止川內核電廠 1、2 號機運轉的假處分案
2015 年 5 月 22 日	2 號機工事計畫書認可
2015 年 5 月 27 日	保安規定變更認可
2015 年 6 月 10 日	2 號機使用前檢查
2015 年 7 月 7 日至 10 日	1 號機裝填核燃料棒(共 157 支)
2015 年 7 月下旬	進行安全設備檢查、模擬重大事故發生的綜合訓練
2015 年 8 月 11 日	1 號機上午 10 點半重新啟動
2015 年 8 月 14 日	1 號機上午 9 點開始發電與送電
2015 年 9 月 10 日	預計 1 號機商業運轉
2015 年 9 月上旬	預計 2 號機裝填核燃料棒
2015 年 10 月上中旬	預計 2 號機重新啟動
2015 年 11 月中旬	預計 2 號機商業運轉

資料來源：本研究整理



對於川內核電廠 1 號機的重啟運轉，有二項重大意義：

1. 第一個通過新規制基準審查且正式重啟運轉的核電機組，可作為其他核電機組重啟運轉的範例，加快審查的時間；
2. 結束自 2013 年 9 月 15 日關西電力關閉大飯核電廠 4 號機以來，全日本歷經長達 1 年 11 個月的零核電狀態。

九州電力共有川內核電廠 1、2 號機與玄海核電廠 1~4 號機，在福島核災前的核能發電量約占總發電量的 40%，玄海 1 號機決定廢爐後，裝置容量剩下約 4.7GW。川內核電廠 1 號機的重啟運轉，將可提供 890MW 的電力，預備率可提升至 5.1%，大大紓緩九州電力供電吃緊的問題。單單重啟川內核電廠 1、2 號機，就可為九州電力每月省下 200 億日元的燃料費，進而減輕家庭的負擔與企業的營運成本 [10]。

## (二) 關西電力高浜核電廠 3、4 號機

關西電力共有美浜核電廠 1~3 號機、大飯核電廠 1~4 號機及高浜核電廠 1~4 號機等 11 部機組，在福島核災前的核能發電量約占總發電量的 50%。其中，美浜 1、2 號機決定廢爐後，裝置容量剩下約 8.9GW；美浜 3 號機與高浜 1、2 號機申請運轉超過 40 年的延役審查，高浜 3、4 號機及大飯 3、4 號機則申請適合性審查，如表 2 所示。高浜 3、4 號機被原子力規制委員會列為優先的審查對象，對於其重啟運轉的申請歷程，如表 4 所示，以下就其申請審查的過程做一說明。

高浜 3、4 號機於 2013 年 7 月 8 日申請適合性審查，經加強地震與海嘯工程後，原子力規制委員會於 2014 年 12 月 17 日公布審查書草案，並於 2014 年 12 月 18 日至 2015 年 1 月 16 日公開徵求對審查書草案的意見，結果共收到 3,615 件的意見書。關西電力依據這些意見再提出補正書後，於 2015 年 2 月 12 日取得反應爐設置變更許可，確認符合新規制基準的設計與安全要求。這是繼九州電力川內 1、2 號機之後，通過新規制基準的第二件審查案。

日本福井縣住民曾於 2014 年 12 月 5 日向福井地方法院申請禁止高浜 3、4 號機重啟運轉之假處分案，福井地方法院則於 2015 年 4 月 14 日做出判決，接受居民的申訴理由，認為核電廠的新規制基準過於寬鬆，沒有合理性，無法確保核電廠的安全，若發生重大事故，將侵害到民眾的權益，禁止關西電力高浜 3、4 號機重啟運轉[11]。關西電力隨即於 17 日向該法院提出異議，以及停止執行假處分的請求。

雖然，高浜 3、4 號機的重啟運轉已於 2015 年 3 月 20 日取得福井縣高浜町議會的同意，但是受到福井地方法院的判決影響，尚未取得福井縣議會與知事的同意，預計何時可以重啟運轉也不確定。

然而，高浜 3、4 號機的新規制基準審查並未受到福井地方法院的判決影響，高浜 3 號機於 2015 年 8 月 4 日取得工事計畫認可，接著於 7 日向原子力規制委員會申請使用前檢查。

表 4、高浜核電廠 3、4 號機重啟運轉的申請歷程

2011 年 7 月 21 日	4 號機(870MW)定期檢查
2012 年 2 月 20 日	3 號機(870MW)定期檢查
2013 年 7 月 8 日	向原子力規制委員會提出提出反應爐設置變更許可申請
2013 年 7 月 16 日	原子力規制委員會開始審查 (共召開 67 次審查會、3 次現場調查)
2014 年 10 月 31 日	第 1 次提出反應爐設置變更許可申請的補正書
2014 年 12 月 1 日	第 2 次提出反應爐設置變更許可申請的補正書
2014 年 12 月 5 日	福井縣住民向福井地方法院申請禁止 3、4 號機重啟運轉之假處分案
2014 年 12 月 17 日	原子力規制委員會公布審查書草案
2014 年 12 月 18 日至 2015 年 1 月 16 日	公開徵求對審查書之科學的與技術的意見 (共收到 3,615 件的意見書)
2015 年 1 月 28 日	第 3 次提出反應爐設置變更許可申請的補正書
2015 年 2 月 2 日	提出工事計畫認可申請的補正書
2015 年 2 月 12 日	取得原子力規制委員會的反應爐設置變更認可
2015 年 3 月 20 日	高浜町議會同意重啟運轉
2015 年 4 月 14 日	福井地方法院對高浜核電廠 3、4 號機做出禁止重啟運轉的判決
2015 年 8 月 4 日	3 號機取得工事計畫認可
	不確定何時可以重啟運轉

資料來源：本研究整理

### (三)四國電力伊方核電廠3號機

四國電力共有伊方核電廠 1~3 號機，共約 2GW；2010 年度核能

發電量 161.04 億度，占總發電量的 42.6%。其中伊方核電廠 3 號機於 2013 年 7 月 8 日申請新規制基準審查，到 2015 年 4 月 9 日共召開過審查會 70 次，並分別於 4 月 14 日、5 月 11 日提出補正書。對於申請審查歷程，如表 5 所示。

表 5、伊方核電廠 3 號機重啟運轉的申請歷程

2011 年 4 月 29 日	3 號機(890MW)停機安檢
2013 年 7 月 8 日	向原子力規制委員會提出反應爐設置變更許可的申請書
2013 年 7 月 16 日	原子力規制委員會開始審查 (共召開 70 次審查會、3 次現場調查)
2015 年 4 月 14 日	第 1 次提出反應爐設置變更許可申請的補正書
2015 年 5 月 11 日	第 2 次提出反應爐設置變更許可申請的補正書
2015 年 5 月 20 日	原子力規制委員會公布審查書草案
2015 年 5 月 21 日至 2015 年 6 月 19 日	公開徵求對審查書草案之科學的與技術的意見(30 天) (共收到 3,464 件的意見書)
2015 年 6 月 30 日	第 3 次提出反應爐設置變更許可申請的補正書
2015 年 7 月 15 日	取得原子力規制委員會的反應爐設置變更許可
2015 年 7 月 16 日之後 尚需	取得設備詳細設計之「工事計畫」認可 取得運轉管理體制之「保安規定變更」認可 取得愛媛縣、伊方町等地方政府的同意 通過「使用前檢查」
2016 年	預計最快 2016 年初重啟運轉

資料來源：本研究整理

原子力規制委員會於 2015 年 5 月 20 日通過初步的安全審查，並公布審查書草案，主要記載「設施的設計基準」和「重大事故對策」二部分。這項審查的焦點在於，核電廠北方約 8 公里處，有日本最大規模的活斷層「中央構造線斷層帶」。在審查期間，四國電力回應原子力規制委員會之要求，基準地震值由 570 gal 提高到 650 gal，基準防海嘯牆高度由 4.09 公尺提高到 8.12 公尺[12]。(gal 是加速度的單位， $1 \text{ gal} = 1 \text{ cm/sec}^2$ 。980 gal 約等於一個重力加速度(1g)。震度在 400Gal 以上，則為 7 級地震。)

接著，自 2015 年 5 月 21 日起 30 天對審查書草案，公開徵求科學的與技術的意見，結果共收到 3,464 件的意見書。四國電力依據這些意見再提出補正書後，於 2015 年 7 月 15 日取得反應爐設置變更許可，確認符合新規制基準的設計與安全要求。這是繼川內核電廠與高

浜核電廠之後，通過新規制基準的第三件審查案。

伊方3號機尚需取得工事計畫認可與保安規定變更認可，接著進行反應爐啟動前與啟動後之使用前檢查，確認設備運作正常。同時，也必須取得愛媛縣、伊方町等地方政府的同意，方可重啟運轉。若一切順利，預計最快將於2016年初重啟運轉。

除了以上通過安全審查的申請案外，原子力規制委員會的專家調查團指出，北陸電力志賀核電廠1號機的反應爐建築底下與2號機的重要設施底下，有活斷層經過。雖然2號機正進行重啟運轉的安全審查，但要通過變得困難，1號機可能會被迫廢爐。此外，專家調查團發現日本原子力發電(日本原電)敦賀2號機底下也有活斷層，可能也會被迫廢爐；東北電力東通1號機則可能有活斷層，要通過安全審查變得困難[13]。

#### 四、結論與建議

日本在核電廠的重啟運轉上，已踏出重要的第一步，川内核電1號機已於2015年8月14日開始發電，結束自2013年9月15日以來，長達1年11個月的零核電狀態。若以2010年度使用中的核電機組有54部、裝置容量合計48.96GW、發電量2,882億度(占比28.6%)來推算，2030年度核能發電量要維持2,168~2,317億度(占比20~22%)的目標，則核電裝置容量要達39.4~36.8GW。若現有43部核電機組全部重啟運轉，則約有42.0GW，將可滿足2030年度的核電目標。然而，目前申請安全審查的核電機組只有25部(包括興建中的1部)，共約25.1GW，其中若有機組因活斷層等因素，無法通過審查，或者無法取得地方政府的同意，則2030年度要達成核電占20~22%的目標，可能有問題。

在核能安全上，原子力規制委員會委員長田中俊一表示，通過安全審查並不保證核電廠的安全完全沒有問題，僅代表該核電廠符合新規制基準而已，各電力公司仍需針對天然災害等意外威脅，持續自主

地提升安全性。

在核電廠重啟運轉的推動上，日本政府強調確保核電廠的安全性為第一優先，並由原子力規制委員會依據世界最嚴格的安全基準，在確認核電廠的安全性後，推動核電機組的重啟運轉。此外，以科學的與技術的專業立論方式，來回應反核者的批評。從以上的說明顯示，日本政府在推動核電廠重啟運轉的程序上，已形成固定的決策模式，包括原子力規制委員會的審查與地方政府的同意，這對我國也有指標性作用，值得我們持續關注日本的相關運作方式。

我國目前在核四廠封存的政策下，若現有三座核電廠、六部機組依時程規劃分別自 2018 年至 2025 年陸續如期除役的話，2026 年起將進入零核電的時代，要提高能源自給率的話，唯有全力發展再生能源。依照我國目前再生能源的規劃，2030 年總設置容量為 17,250MW，發電量約占 14.5%，此表示在零核電下，依賴化石燃料的火力發電仍高達 85.5%，此情境將與日本零核電的狀態類似。因此，日本在推動核電廠重啟運轉與規劃未來核電目標上的作法與努力，將有諸多值得我們參考借鏡之處。

## 參考文獻

1. 日本電氣事業連合會，INFOBASE 2014。  
<http://www.fepc.or.jp/library/data/infobase/index.html>
2. 日本財務省貿易統計資料，  
<http://www.customs.go.jp/toukei/shinbun/happyou.htm>
3. エネルギー白書2015，第1部3章 エネルギーコストへの対応，  
日本經濟産業省，2015/7/14。  
<http://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/2015pdf/>
4. 長期エネルギー需給見通し小委員会に対する 発電コスト等の  
検証に関する報告(案)，総合資源エネルギー調査会 基本政策分  
科会 長期エネルギー需給見通し小委員会 発電コスト検証ワ

- ーキンググループ(第7回)，資料1，2015/5/11。  
[http://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic\\_policy\\_subcommittee/mitoshi/cost\\_wg/007/pdf/007\\_05.pdf](http://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/mitoshi/cost_wg/007/pdf/007_05.pdf)
5. 長期エネルギー需給見通し，日本経済産業省，2015/7。  
[http://www.meti.go.jp/press/2015/07/20150716004/20150716004\\_2.pdf](http://www.meti.go.jp/press/2015/07/20150716004/20150716004_2.pdf)
  6. 原発5基の廃炉 40年運転規制は理不尽だ，日本産経新聞，2015/3/19。  
<http://www.sankei.com/life/news/150319/lif1503190004-n1.html>
  7. 実用発電用原子炉及び核燃料施設等に係る新規制基準についてー概要，日本原子力規制委員会。  
<http://www.nsr.go.jp/activity/data/20140214.pdf>
  8. 電気料金の値上げについて，関西電力公司，2014/12。  
<http://www.kepco.co.jp/home/ryoukin/s-ryoukin/setsumei/haikai/index.html>
  9. 新規制基準適合性に係る審査，日本原子力規制委員会。  
[http://www.nsr.go.jp/activity/regulation/tekigousei/power\\_plants.html](http://www.nsr.go.jp/activity/regulation/tekigousei/power_plants.html)
  10. More needed than NRA safety nod, The Japan Times, 2014/7/18.  
<http://www.japantimes.co.jp/opinion/2014/07/18/editorials/more-needed-than-nra-safety-nod/#.U9tuhfmSySp>
  11. 高浜原発再稼働を差し止め 福井地裁が仮処分決定，朝日新聞，2015/4/14。  
<http://www.asahi.com/articles/ASH3X43MLH3XPTIL00M.html>
  12. 伊方原発に「合格証」 規制委が了承 川内、高浜に続き3カ所目 再稼働は今冬以降に，産経新聞，2015/5/20。  
<http://www.sankei.com/life/news/150520/lif1505200020-n1.html>
  13. 志賀原発「活断層の疑い」、1号機廃炉の可能性 規制委調査

団が評価書案，産経新聞，2015/7/17。

<http://www.sankei.com/life/news/150717/lif1507170024-n1.html>

14. 原子力依存度低減の達成に向けた課題，資源エネルギー庁，総合資源エネルギー調査会，原子力小委員会第3回会合，資料3，2014/7。

[http://www.meti.go.jp/committee/sougouenergy/denkijigyou/genshiryoku/pdf/003\\_03\\_00.pdf](http://www.meti.go.jp/committee/sougouenergy/denkijigyou/genshiryoku/pdf/003_03_00.pdf)

15. 原子力発電所の運転・建設状況，日本原子力産業協会，2015/8/11。

[http://www.jaif.or.jp/cms\\_admin/wp-content/uploads/2015/05/jp-npps-operation150811.pdf](http://www.jaif.or.jp/cms_admin/wp-content/uploads/2015/05/jp-npps-operation150811.pdf)



附件

一、日本現有核電廠運轉年數之分布狀況(2015年8月為計算點) [14]



運轉年數	機組數	核電機組
40年以上	1	高浜1
30~39年	15	高浜2、美浜3、伊方1、東海第二、大飯1、大飯2、玄海2、福島第二1、伊方2、福島第二2、女川1、川內1、高浜3、高浜4、福島第二3
20~29年	19	柏崎刈羽1、川內2、敦賀2、福島第二4、浜岡3、島根2、泊1、柏崎刈羽2、柏崎刈羽5、泊2、大飯3、大飯4、柏崎刈羽3、浜岡4、志賀1、玄海3、柏崎刈羽4、伊方3、女川2
10~19年	5	柏崎刈羽6、柏崎刈羽7、玄海4、女川3、浜岡5
0~9年	3	東通1、志賀2、泊3
合計	43部	

## 二、日本使用中的 43 部核電機組[15]

公司	核電機組	爐型	容量 (MWe)	開始運轉	運轉年數	申請新基準審查	初審通過	審查合格	工事計畫認可	保安規定認可	停止運轉	停止運轉原因
日本原電	東海第二	BWR	1,100	1978.11.28	36	2014.05.20					2011.03.11	東北地震
	敦賀 2	PWR	1,160	1987.02.17	28						2011.05.07	洩漏燃料特別調查
北海道電力	泊 1	PWR	579	1989.06.22	26	2013.07.08					2011.04.22	定期檢查
	泊 2	PWR	579	1991.04.12	24	2013.07.08					2011.08.26	定期檢查
	泊 3	PWR	912	2009.12.22	5	2013.07.08					2012.05.05	定期檢查
東北電力	女川 1	BWR	524	1984.06.01	31						2011.03.11	東北地震
	女川 2	BWR	825	1995.07.28	20	2013.12.27					2010.11.06	定期檢查
	女川 3	BWR	825	2002.01.30	13						2011.03.11	東北地震
	東通 1	BWR	1100	2005.12.08	9	2014.06.10					2011.02.06	定期檢查
東京電力	福島第二-1	BWR	1100	1982.04.20	33						2011.03.11	東北地震
	福島第二-2	BWR	1100	1984.02.03	31						2011.03.11	東北地震
	福島第二-3	BWR	1100	1985.06.21	30						2011.03.11	東北地震
	福島第二-4	BWR	1100	1987.08.25	27						2011.03.11	東北地震
	柏崎刈羽 1	BWR	1100	1985.09.18	29						2011.08.06	定期檢查
	柏崎刈羽 2	BWR	1100	1990.09.28	24						2007.07.05	渦輪機控制系統漏油
	柏崎刈羽 3	BWR	1100	1993.08.11	22						2007.07.16	新瀉地震
	柏崎刈羽 4	BWR	1100	1994.08.11	21						2007.07.16	新瀉地震
	柏崎刈羽 5	BWR	1100	1990.04.10	25						2012.01.25	定期檢查
	柏崎刈羽 6	ABWR	1356	1996.11.07	18	2013.09.27					2012.03.26	定期檢查
柏崎刈羽 7	ABWR	1356	1997.07.02	18	2013.09.27					2011.08.23	定期檢查	
中部電力	浜岡 3	BWR	1100	1987.08.28	27	2015.06.16					2010.11.29	定期檢查
	浜岡 4	BWR	1137	1993.09.03	21	2014.02.14					2011.05.13	經產大臣要求
	浜岡 5	ABWR	1380	2005.01.18	10						2011.05.14	經產大臣

												要求
北陸電力	志賀1	BWR	540	1993.07.30	22						2011.03.01	循環泵軸封更換
	志賀2	ABWR	1206	2006.03.15	9	2014.08.12					2011.03.11	定期檢查
關西電力	美浜3	PWR	826	1976.12.01	38	2015.03.17					2011.05.14	定期檢查
	高浜1	PWR	826	1974.11.14	40	2015.03.17					2011.01.10	定期檢查
	高浜2	PWR	826	1975.11.14	39	2015.03.17					2011.11.25	定期檢查
	高浜3	PWR	870	1985.01.17	30	2013.07.08	2014.12.17	2015.02.12	2015.08.04		2012.02.20	定期檢查
	高浜4	PWR	870	1985.06.05	30	2013.07.08	2014.12.17	2015.02.12			2011.07.21	定期檢查
	大飯1	PWR	1175	1979.03.27	36						2011.07.16	蓄壓罐壓力降低
	大飯2	PWR	1175	1979.12.05	35						2011.12.16	定期檢查
	大飯3	PWR	1180	1991.12.18	23	2013.07.08					2013.09.02	定期檢查
	大飯4	PWR	1180	1993.02.02	22	2013.07.08					2013.09.15	定期檢查
中國電力	島根2	BWR	820	1989.02.10	26	2013.12.25					2012.01.27	定期檢查
四國電力	伊方1	PWR	566	1977.09.30	37						2011.09.04	定期檢查
	伊方2	PWR	566	1982.03.19	33						2012.01.14	定期檢查
	伊方3	PWR	890	1994.12.15	20	2013.07.08	2015.05.20	2015.07.15			2011.04.29	定期檢查
九州電力	玄海2	PWR	559	1981.03.30	34						2011.01.29	定期檢查
	玄海3	PWR	1180	1994.03.18	21	2013.07.12					2010.12.11	定期檢查
	玄海4	PWR	1180	1997.07.25	18	2013.07.12					2011.12.25	定期檢查
	川内1	PWR	890	1984.07.04	31	2013.07.08	2014.07.16	2014.09.10	2015.03.18	2015.05.27	2011.05.10	2015.08.11 重啟運轉
	川内2	PWR	890	1985.11.28	29	2013.07.08	2014.07.16	2014.09.10	2015.05.22	2015.05.27	2011.09.01	定期檢查
合計	43部		42,048			24部	5部	5部	3部	2部		

### 三、日本興建中的核電機組[15]

公司	核電機組	爐型	容量 (MWe)	開工	開始運轉	申請新基準審查
原子力機構	文殊	FBR	280	1985.09	未定	
電源開發	大間	ABWR	1,383	2008.05	未定	2014.12.16
東京電力	東通1	ABWR	1,385	2011.01	未定	
中國電力	島根3	ABWR	1,373	2005.12	未定	
合計	4部		4,421			1部

### 四、日本準備興建的核電機組[15]

公司	核電機組	爐型	容量 (MWe)	開工	開始運轉
日本原電	敦賀3	APWR	1,538	未定	未定
	敦賀4	APWR	1,538	未定	未定
東北電力	東通2	ABWR	1,385	未定	未定
東京電力	東通2	ABWR	1,385	未定	未定
中部電力	(浜岡6)	(ABWR)	(1400級)	—	—
中國電力	上關1	ABWR	1,373	未定	未定
	上關2	ABWR	1,373	未定	未定
九州電力	川內3	APWR	1,590	未定	未定
合計	8部		11,582		

### 五、日本已除役與決定除役的核電機組[15]

核電機組	爐型	容量 (MWe)	運轉結束或廢爐	現況說明
JPDR	BWR	12	1976.03.18	1996.04.31完成解體撤除
普賢	ATR	165	2003.03.29	2008.02.12廢止措施開始
東海	GCR	166	1998.03.31	2001年廢止措施開始(預定2026年完成)
浜岡1	BWR	540	2009.01.30	2009.11.18廢止措施開始
浜岡2	BWR	840	2009.01.30	2009.11.18廢止措施開始
福島第一-1	BWR	460	2012.04.19	(預定30~40年後完成廢止措施)
福島第一-2	BWR	784	2012.04.19	(預定30~40年後完成廢止措施)
福島第一-3	BWR	784	2012.04.19	(預定30~40年後完成廢止措施)
福島第一-4	BWR	784	2012.04.19	(預定30~40年後完成廢止措施)
福島第一-5	BWR	784	2014.01.31	(做為1~4號機廢爐的實證試驗)
福島第一-6	BWR	1,100	2014.01.31	(做為1~4號機廢爐的實證試驗)
敦賀1	BWR	357	2015.04.27	運轉時間：45年1個月
美浜1	PWR	340	2015.04.27	運轉時間：44年4個月
美浜2	PWR	500	2015.04.27	運轉時間：42年9個月
玄海1	PWR	559	2015.04.27	運轉時間：39年6個月
島根1	BWR	460	2015.04.30	運轉時間：41年1個月
16部		8,635		

註：核反應爐型式

BWR=Boiling Water Reactor

ABWR=Advanced Boiling Water Reactor

PWR=Pressurized Water Reactor

APWR=Advanced Pressurized Water Reactor

ATR=Advanced Thermal Reactor

FBR=Fast Breeder Reactor

GCR=Gas Cooled Reactor