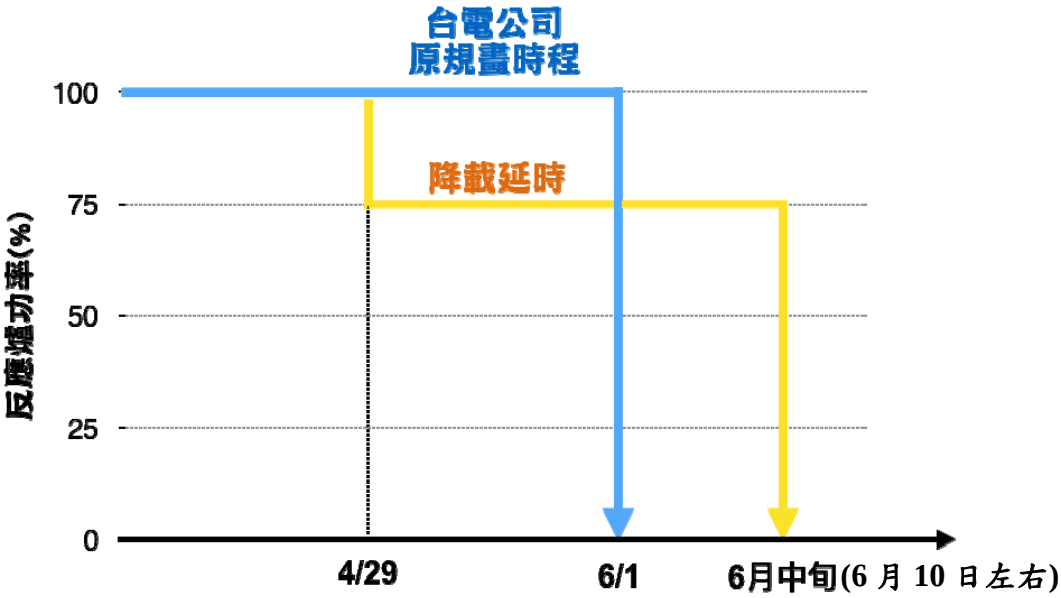
Q 1：台電公司為何要進行本案？

答：台電公司為使原預期於今(106)年 6 月初，即需停機之核一廠 2 號機能延續運轉至 6 月中旬(6 月 10 日左右)，因此採取將反應爐功率由 100%降為 75%功率之運轉策略，以充裕該段期間電力供應之能力。



Q 2：國際上對核能機組降載運轉所關切之安全議題為何？

答：依據美國電力研究院(EPRI)及國際原子能總署(IAEA)針對核能機組非全功率基載運轉(或以功率變動方式運轉)之相關文獻、指引與經驗案例，顯示對於核能機組由全功率基載運轉變更為非全功率(基載)運轉時，仍需就運轉策略改變、機組功率輸出控制、一次側系統組件、發電設備、機組運轉、環境監控及運轉操作程序等層面之衝擊影響進行評估。因此台電公司核一廠 2 號機之降載延時運轉之作法，原能會基於職責仍將審慎確認台電公司是否已

針對前述議題進行適當之評估，以確保安全。

Q 3：國際上有無彈性運轉案例？

答：國際上如美國或歐洲核能電廠均有類似之彈性運轉案例，然因為 2013 年國際原子能總署(IAEA)與 2014 年美國電力研究院(EPRI)，均針對核能機組彈性運轉發行相關參考文件，故原能會參考國際作法，進行安全審查。

Q 4：原能會如何確保本案的安全性？安全審查的重點為何？

答：安全為本案的首要原則，原能會已聘請相關領域的學者專家與原能會同仁共同組成專案審查小組，並參考國際原子能總署及美國電力研究機構有關核能電廠彈性運轉之文獻及經驗，就反應爐內組件與燃料之影響評估、國外類似降載運轉關切議題等面向進行嚴格審查。本案審查作業相關資訊，原能會均適時公開說明並於網站上公布，供大眾檢視。

Q 5：台電公司目前已降載至 75%功率運轉，原能會如何管制?

答：一般而言，核能電廠大都是以全功率基載運轉為主，為了進行設備維護測試，或為因應電廠運轉安全有關事宜，才會進行降載運轉。台電公司曾有因設備故障或颱風期間而降載運轉的經驗，原

能會駐廠視察員亦會於現場查證設備檢修及機組運轉狀態，視狀況採取必要管制措施。本會於 4 月 29 日降載當日，即派視察員赴現場檢查，並確認機組降載運轉狀況。此外，參考近年國外電力調度之彈性運轉趨勢，以及 2013 年國際原子能總署(IAEA)與 2014 年美國電力研究院(EPRI)相關文獻之關切重點，原能會在核能安全為首要的原則下採取審慎態度，針對台電公司提出評估報告進行專業審查。原能會於審查期間，持續派員於核一廠現場關注 2 號機機組降載運轉狀況。

Q 6：本案降載延時運轉至 6 月中旬(6 月 10 日左右)，是否會增加燃料燃耗，並影響下一週期爐心燃料布局設計，包括燃料燃耗限值、每單位燃料發出能量之運轉限值、爐心整體功率分布等相關爐心安全議題?

答：依台電公司所提送評估報告說明，本案係在原能會所核備核一廠 2 號機週期 28 執照所分析之總能量燃耗限值內進行降載延時運轉，個別燃料之燃耗亦在限值之內。依台電公司所提之補充說明，以爐心營運而言，燃料燃耗累積的歷史會受本案降載延時運轉影響但變化不大，仍在原能會所核備核一廠 2 號機週期 28 執照所分析之總能量燃耗限值範圍內並保有餘裕。台電公司已請燃料廠家 AREVA 公司審視評估降載延時運轉對原既有安全分析報

告之影響，確認維持約 75%功率運轉到週期末是可行的。電廠在降載維持約 75%功率運轉期間，仍會持續使用爐心監測程式線上監測爐心各項參數（包含功率封套餘裕、熱限值、燃耗限值、功率分佈等），以確認各項參數均符合相關規定。

另核一廠 2 號機目前用過燃料池已面臨滿池狀態，且乾式貯存設施仍未啟用，故無法進行燃料更換。若前述問題獲得解決才有可能進到下週期的爐心營運設計階段，燃料廠家 AREVA 將依本週期實際運轉歷史對前述爐心各項參數進行整體性評估與考量。

Q 7：本案降載延時運轉是否針對燃料膨脹甚至破損情況等進行分析，以確保仍於原燃料安全分析報告之安全範圍內?

答：因 PCI 造成燃料護套破損主要是發生在早期 1970 年代與 1980 年代初期，經過核能工業界的改善，目前已很少發生因 PCI 而造成燃料護套破損的案例。台電公司說明核一廠防範與減緩燃料與護套相互作用(PCI)的運轉作法是依照燃料廠家 AREVA 公司的建議執行燃料預調節(PCIOMR)，簡而言之就是在變動爐心功率時，採取一定的規則以減緩功率變動的速度。核一廠 2 號機目前維持約在 75%功率左右運轉期間，仍持續使用爐心監測程式線上監測爐心的功率封套餘裕，以確認符合相關規定。

Q 8：本案降載延時運轉是否將運轉風險、燃料棒破損、未

來乾貯與再取出作最終處置成本等與發電經濟價值作效益評估?

答：依台電公司所提之評估報告，核一廠 2 號機維持約 75%功率運轉，爐心熱限值仍可符合運轉規範要求，且本案分析與監測爐心總燃耗、個別燃料束及燃料棒燃耗皆在原能會核備之爐心燃耗總燃耗限值內，不會因延時運轉而影響燃料棒完整性。

本案對於用過核子燃料的乾貯與再取出作最終處置是否影響成本方面，其主要考量因素為：(1)退出的用過燃料數量並未增加；(2)預估爐心內燃料與原設計之燃料燃耗累積值差異並不大，且均在原能會核備的燃耗限值範圍之內；(3)用過燃料的乾式貯存與再取出作最終處置均參照國際間之作法，未來爐心停止運轉後的用過燃料仍會先冷卻一段時間再進行處理，並不因延時運轉而影響貯存桶輻射屏蔽設計。因此，台電公司說明對於成本並無影響。

Q 9：若核一廠 2 號機依原週期運轉計畫於 6 月初停機大修，並配合夏季尖峰用電季節，大修後再起動運轉，本案降載延時運轉是否不符合尖峰用電整體調度?

答：有關尖峰用電調度策略係屬經濟部及台電公司營運權責範圍，原能會係就本案核能安全部分進行審查，確認台電公司應針對本案相關安全議題進行適當評估及採取適切因應作為。

台電公司說明本案係配合電力調度之供電需求，於爐心燃料之燃耗尚可維持滿載運轉時，即主動將機組降載至約 75%功率運轉，在原能會核備之爐心燃料總燃耗不變情況下，延時運轉至 6 月中旬(6 月 10 日左右)，然核一廠 2 號機目前用過燃料池已面臨滿池狀態，且乾式貯存設施仍未啟用，故無法進行燃料更換，於夏季用電尖峰已無法供電。