

等 別：高考一級
類 科：原子能
科 目：策略規劃與問題解決
考試時間：3小時

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、日本福島第一核電廠於2011年3月11日下午發生的事故主要肇因於複合性的天然災害，再加上反應器運轉人員缺乏面臨嚴重事故時危機處理的演習經驗，最終在電廠全黑（Station Blackout）的時間過久且爐心注水程序啟動過遲的雙重影響下，導致一、二、三號機組均出現爐心熔毀的情況。後來，更因為爐心的高溫引發燃料護套表面的銦水反應，大量產出的氫氣在二次圍阻體廠房與空氣接觸後導致大規模爆炸，並造成部分具放射性的分裂產物外釋至周遭環境中。

(一)依據當時的現場條件，運轉人員應採取那些措施來避免爐心熔毀，並讓反應器維持在安全停機的狀態？（10分）

(二)經歷福島核子事故的慘痛教訓後，世界各國均投入相當可觀的人力與經費研發類似超越設計基準之嚴重事故的防制，我國亦不例外。針對類似福島地區發生的複合性天然災害，我國的具體做法為何？請詳加說明在電廠全黑的狀態下，避免爐心熔毀與氫氣爆炸的各項安全維護措施。（15分）

二、我國針對放射性廢棄物最終處置場的選址評估作業執行並不順利，國際間有具體進展的國家其實不多。關於低階放射性廢棄物的最終處置，英國已有處置場正在運轉，不過高階用過核燃料的最終處置則尚未定案，完成高階放射性廢棄物最終處置場選址的國家有芬蘭與瑞典，其中芬蘭低、高階放射性廢棄物共用的最終處置場已進入興建階段。考量政治現實與社會氛圍，目前我國可行的做法非常少。

(一)說明我國來自核電廠與醫、農、工、研各領域的低階與高階放射性廢棄物的現行處理方式。（10分）

(二)關於我國最終處置場的選址與建置，請在考慮工程、環境、法律、教育等面向之後，提出具體可行的做法，並說明採行原因。（15分）

- 三、輻射對於人體之傷害可以分為機率效應與確定效應兩種，在低劑量下之致癌機率效應，目前並無足夠之實驗證據。因此，在評估低劑量之機率效應時，必須使用假說。目前學界所使用之假說有那幾種？又我國採用那一種 ICRP 所建議的假說？請分別論述之。(25分)
- 四、美國推出 Gen IV 數款正在發展中的新式核反應器計畫，其主要目標為何？並請列出其各種核反應器之名稱。(25分)