

# 廢棄火山浮石再回收探討

## Assessment on Recycling of Volcanic Pumice

張茱琪\*、曹志明、傅弼豐、吳俊賢、范清輝

台灣電力公司綜合研究所 u781373@taipower.com.tw

### 摘要

臺灣與日本位於環太平洋的地震活躍帶，而氣象局地震測報中心亦表示，包括台灣和整個太平洋火環帶，有可能進入「地震活躍期」。日本於 110 年 8 月及翌年 3 月，小笠原群島周圍海底火山接連噴發，產生質輕而多孔之玻璃質火成岩。此火成岩轉為大量浮石(Pumice)漂浮於海面。噴發的浮石從 11 月底開始出現在台灣沿海以及東部和綠島，其中港口會受到火山浮石嚴重阻塞，影響船舶航行安全、漁民生計及電廠冷卻用水。因此亟需將浮石打撈上岸。目前大部分的浮石都只能暫時堆置，不僅佔用空間亦影響當地美觀。且因長期漂浮在海面上含氯量高、應用不佳。因此本研究進行浮石水洗試驗以利未來推廣運用。

浮石特點是質量輕、密度低、耐酸鹼、耐腐蝕，以及無污染、無輻射性等。浮石化學成分如圖 1，主要是由 SiO<sub>2</sub> 及 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 所組成。由於浮石囊泡含有不同比例的空氣和水，使浮石在水中的可變密度和有時的正浮力可導致特異的傳輸特性。由於長期漂浮於海面上浮石含氯量約為 0.03~0.15%，若將浮石再利用於結構混凝土中細粒料則須將氯離子含量降至為 0.012%以下(CNS 1240)，本研究顯示利用管柱流動水洗方式，耗水量大且流洗三小時後，氯離子含量為 0.017%，無法再洗去浮石中孔隙更小之氯離子。但可藉由加入新鮮水樣並搭配靜置動作，重複 3~5 次，將氯離子含量降至為 0.012%以下。未來預計將多方研究各種改性浮石測試以提高廢棄浮石再利用機會。

關鍵詞：浮石、氯離子、混凝土粒料。

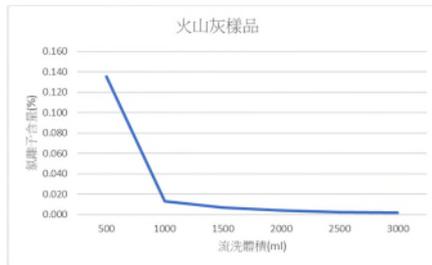
Keyword：Pumice、Chloride ion、Concrete aggregates。

樣品	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	Na <sub>2</sub> O	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	SO <sub>3</sub>	灼燒減量	pH
火山浮石	14.4	4.06	6.31	4.47	2.22	4.48	64.5	0.52	0.10	1.41	8.63

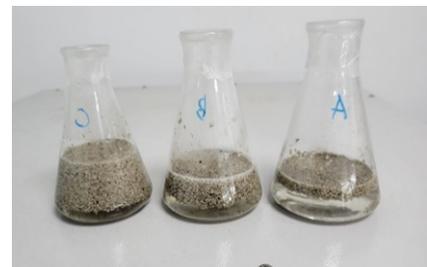
圖 1. 浮石化學成分組成。



(a)管柱流洗



(b)管柱法加大流洗體積無法再洗出氯離子



(c)以靜置方式

圖 2. 浮石流洗試驗。