# 使用Pechini法合成Mg-Y-Mn化合物並利用異質凝聚技術改善鈦酸鋇之電性

作者：國立成功大學資源工程學系 藍冠勛

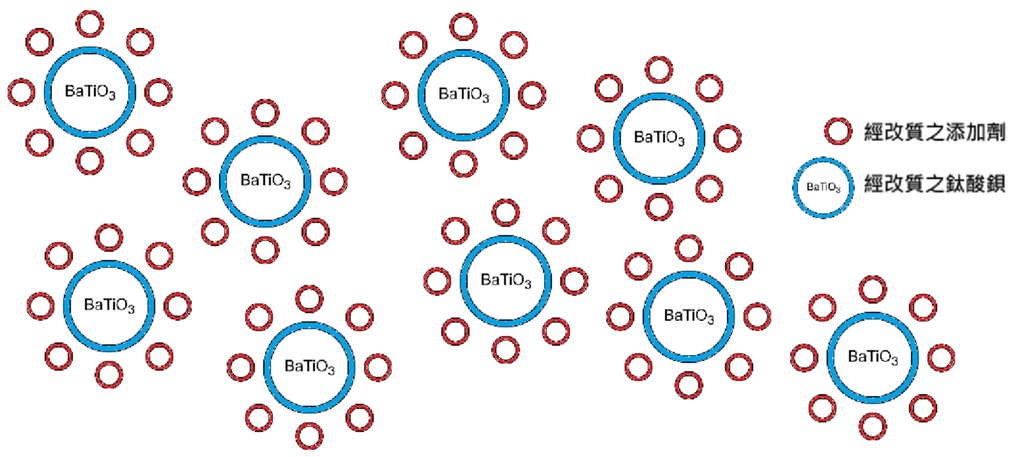
指導教授：國立成功大學資源工程學系 向性一教授

## 研究介紹

鈦酸鋇多層陶瓷電容的可靠度與壽命受限於晶界導通與缺陷遷移，起因為傳統直接混合對添加劑的分佈與殼層連續性控制不足。本研究以 Pechini 法製備 Mg-Y-Mn 添加劑，並將添加劑與鈦酸鋇分別以不同之表面改質劑使顆粒表面攜帶負電荷與正電荷，希望能藉此達成「同質相斥、異質凝聚」的效果，使添加劑均勻附著於鈦酸鋇表面，形成均勻之核殼結構，並希望可藉此提高介電穩定性、增加電阻率，以延緩電容老化。

## 異質凝聚機制與製程

首先將粉末進行改質，添加劑以Dolapix CE 64進行改質，使其表面於鹼性溶液的環境下攜帶負電荷，而鈦酸鋇則以PEI（聚乙烯亞胺）進行改質，其表面攜帶正電，隨後將兩者加入至鹼性溶液當中進行球磨混合。球磨過程當中，鹼性溶液使兩者粉末表面分別攜帶相應電荷，藉此使鈦酸鋇粉末間互相具有靜電排斥力，而添加劑則因帶有與鈦酸鋇相異的電荷，故能均勻附著於鈦酸鋇表面，以合成均勻核殼結構。

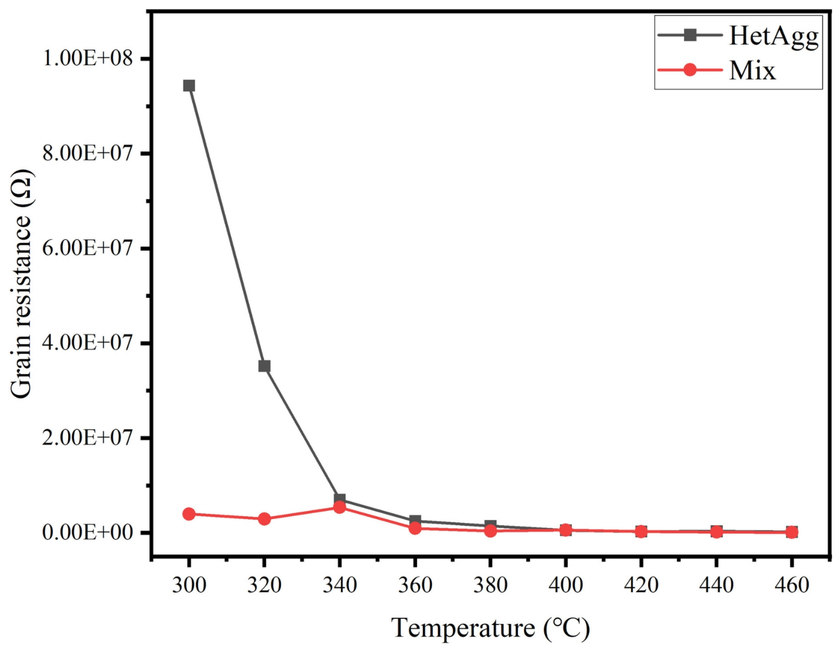



圖一、異質凝聚效果示意圖

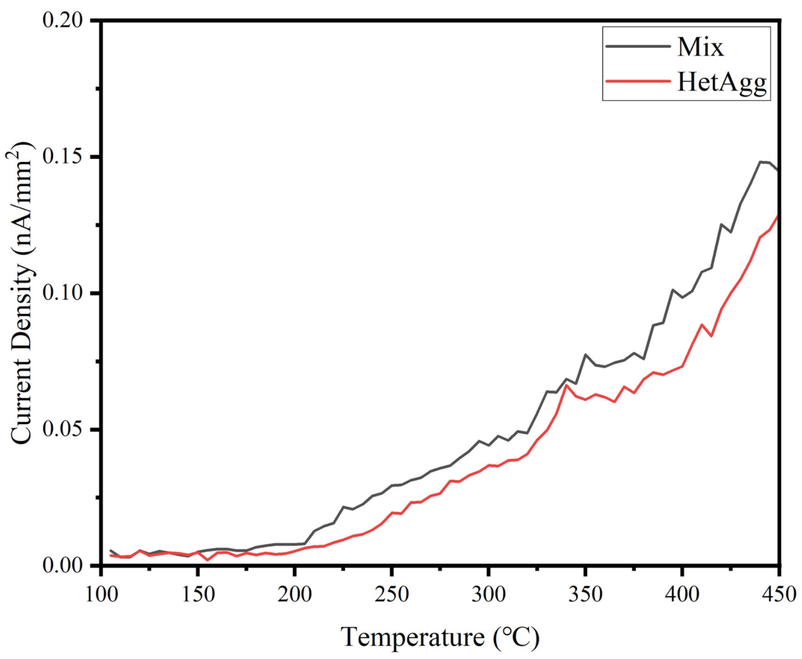
## 研究結果

將使用異質凝聚技術合成之樣品（異質凝聚組，代稱HetAgg）與未經改質直接球磨混合的對照組（代稱Mix）燒結後進行測試，比對電性差別。測試結果顯示，異質凝聚組相較於對照組，具有明顯較高電阻率、較低介電損耗，並且在溫度電容穩定性與漏電流方面略優於對照組，惟介電常數有略為下降（下降約12%）。

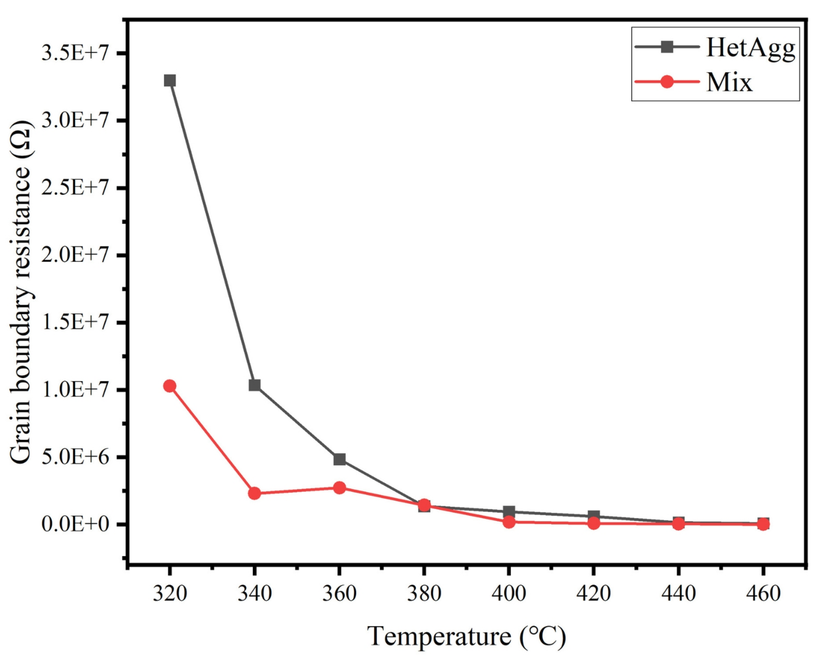
使用阻抗相位分析儀測量阻抗變化，經軟體分析可得出晶粒與晶界電阻值（圖二與圖三），可發現異質凝聚組電阻值明顯較高，此結果意謂異質凝聚組能有效合成均勻核殼結構，使電子或載流子的移動路徑會被完整的殼層阻擋，有效抑制漏電流與發熱，進而延緩電容老化。




圖二、晶粒電阻值隨溫度變化圖




圖四、樣品漏電流隨溫度變化圖




圖三、晶界電阻值隨溫度變化圖