

# 高溫合金與製程實驗室

## High Temperature Alloys & Processing Lab.



### 研究主題及方向:

1. 氧化物散佈強合金之研究與開發。
2. 機械合金製程之開發與應用。
3. 抗輻射損傷合金之研究。

### 研究背景:

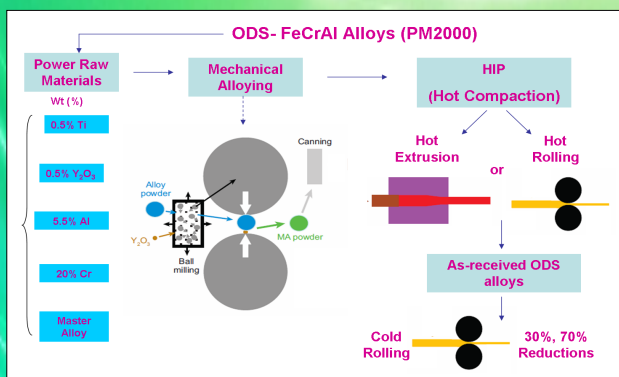
材料藉由奈米氧化物顆粒散佈於基材中使其強化，我們稱為氧化物散佈強合金 (Oxide Dispersion Strengthened Alloy)，它提供了極佳之抗潛變強度主要歸功於奈米氧化物顆粒阻礙差排之移動，延緩其材料再結晶及回覆過程於高溫環境中，因此氧化物散佈強合金被廣泛應用在高溫結構性材料。

### 研究目的:

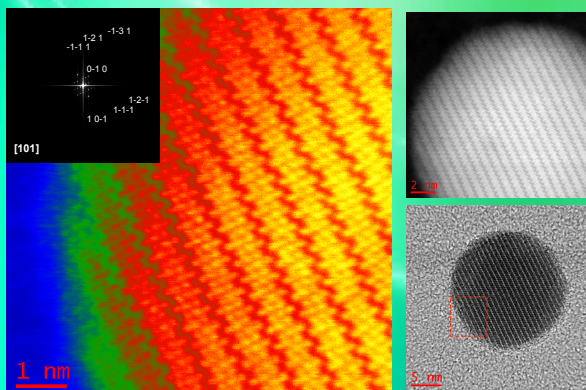
氧化物散佈強合金是利用機械合金方式所製成，其氧化物奈米顆粒可有效均勻散佈於基材中達到強化材料之效果，奈米顆粒除了提升材料高溫特性外，也可有效減少材料受輻射損傷之攻擊，此材料亦可應用於核能反應爐結構性材料。因此，奈米氧化物顆粒的大小，分佈情形及高溫穩定性皆扮演重要的角色與材料特性之關係。

### 研究方法:

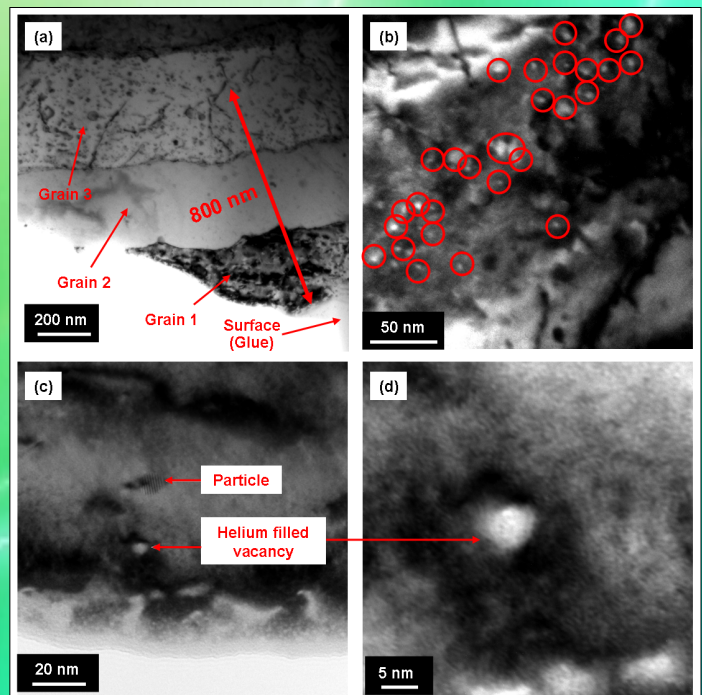
機械合金法(Mechanical Alloying)是一種利用高能量球磨機製備合金粉末或金屬玻璃粉末的方式，在球磨的過程中會反覆的產生冷焊與碎裂的反應來達到合金化的目的。球磨完之粉末經加壓成型，再利用熱均壓燒結方式達到所需的成品，材料分析將利用SEM觀察球磨後顆粒大小及成品顯微組織，XRD將判斷球磨過程中材料固溶狀況，TEM將分析其奈米氧化物顆粒及其受輻射照射後之影響。



氧化物散佈強合金製程流程圖



TEM分析奈米氧化物顆粒  $YAlO_3$  (YAP)



TEM觀察材料受輻射照射後顯微組織之變化，氫氣泡殘留於基材表面中，Dislocation loop 與 Helium filled vacancy 將使材料脆化因而降低機械性質。