

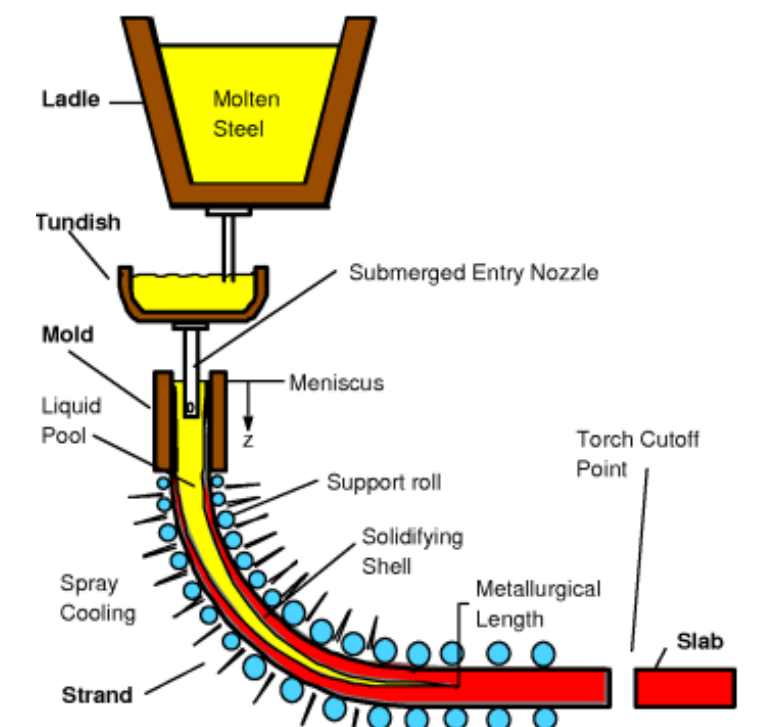
題目：連續鑄模內介在物去除之數值模擬研究

學號/姓名：U08187018 洪國詠  
U08187049 謝政達

指導教授：吳鉉忠教授

### 簡介

連續鑄造是將鋼液注入一個的鑄模中，當鋼液進入鑄模時，藉由鑄模外的冷卻將鋼液凝固並形成鋼胚。連續鑄造相關技術的出現，提高了生產效率和鋼胚品質。在連續鑄造製程中，影響到鋼胚品質的因素有很多，實驗中將藉由修改澆鑄溫度(K)、澆鑄速度(m/min)、SEN浸入深度(mm)和Slag厚度(mm)，分析各個製程參數的影響量，找出降低介在物數量的最佳參數組合。



▲圖一 連續鑄造示意圖

#### 目的

- 提高鋼胚品質
- 最佳製程參數

#### 研究方法

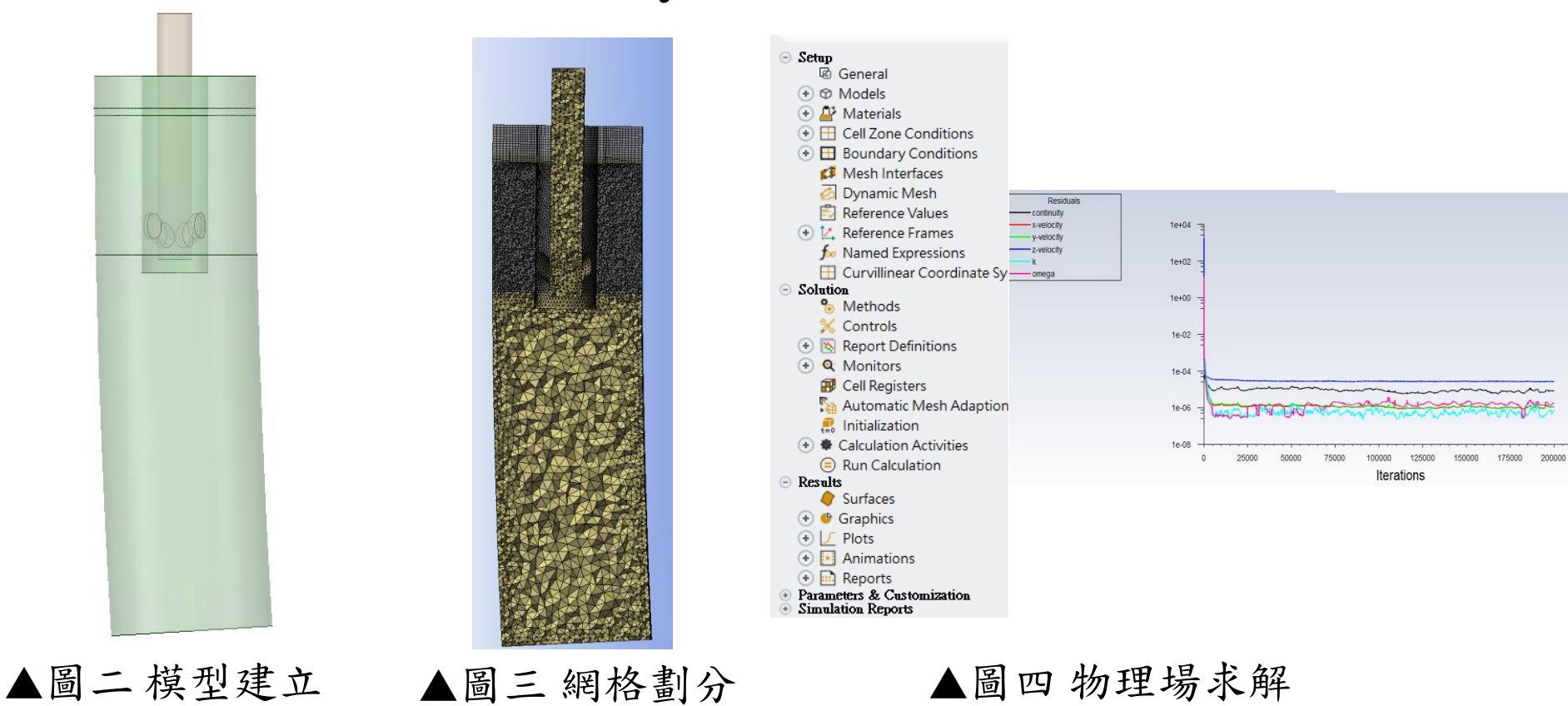
- Ansys Fluent電腦模擬設計
- 田口法實驗分析

#### 目標

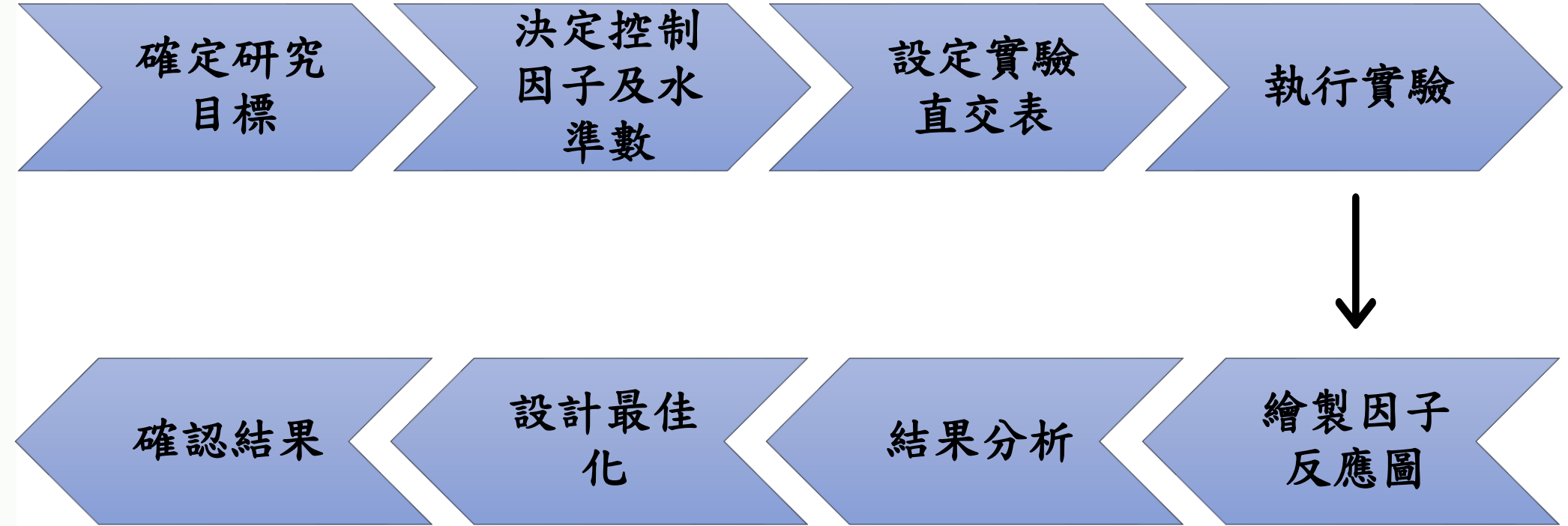
- 降低介在物數量

### 實驗步驟

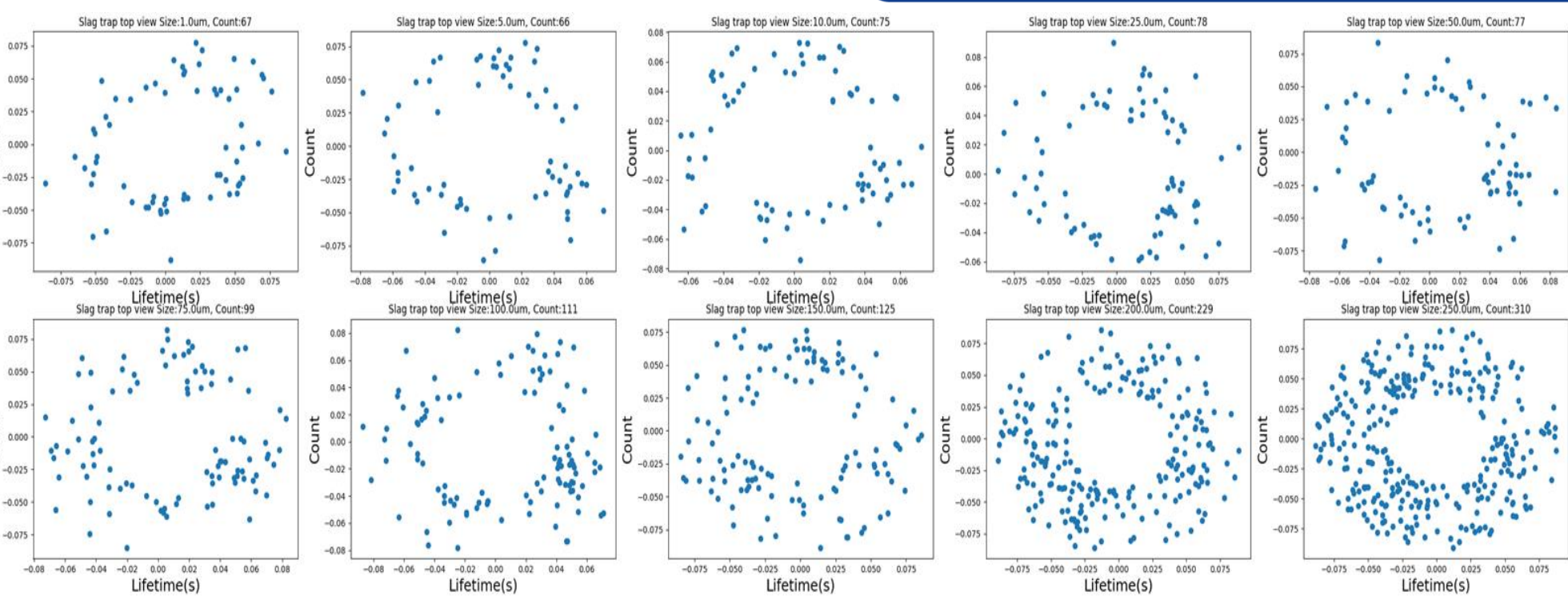
#### 1. Ansys Fluent電腦模擬實驗



#### 2. 田口法分析實驗

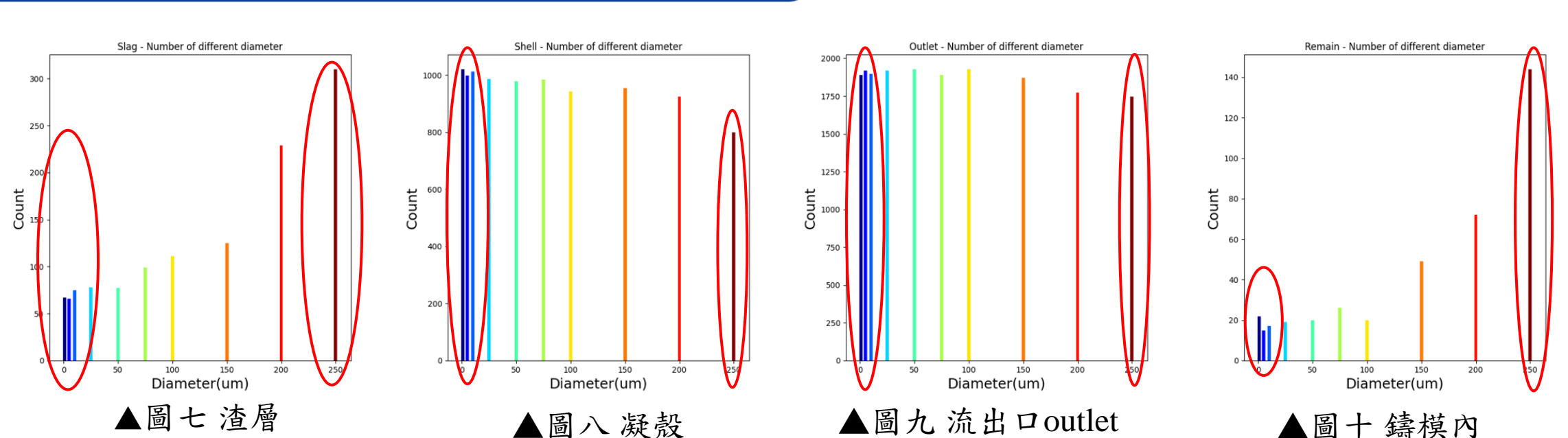


### 研究成果



▲圖六 不同大小介在物在渣層的分佈情形

圖六為不同大小的介在物分佈情形，由小到大依序排列。大介在物容易被渣層捕捉。因為大介在物的浮力較大，使大介在物容易跟著流場回流再次被渣層捕捉。

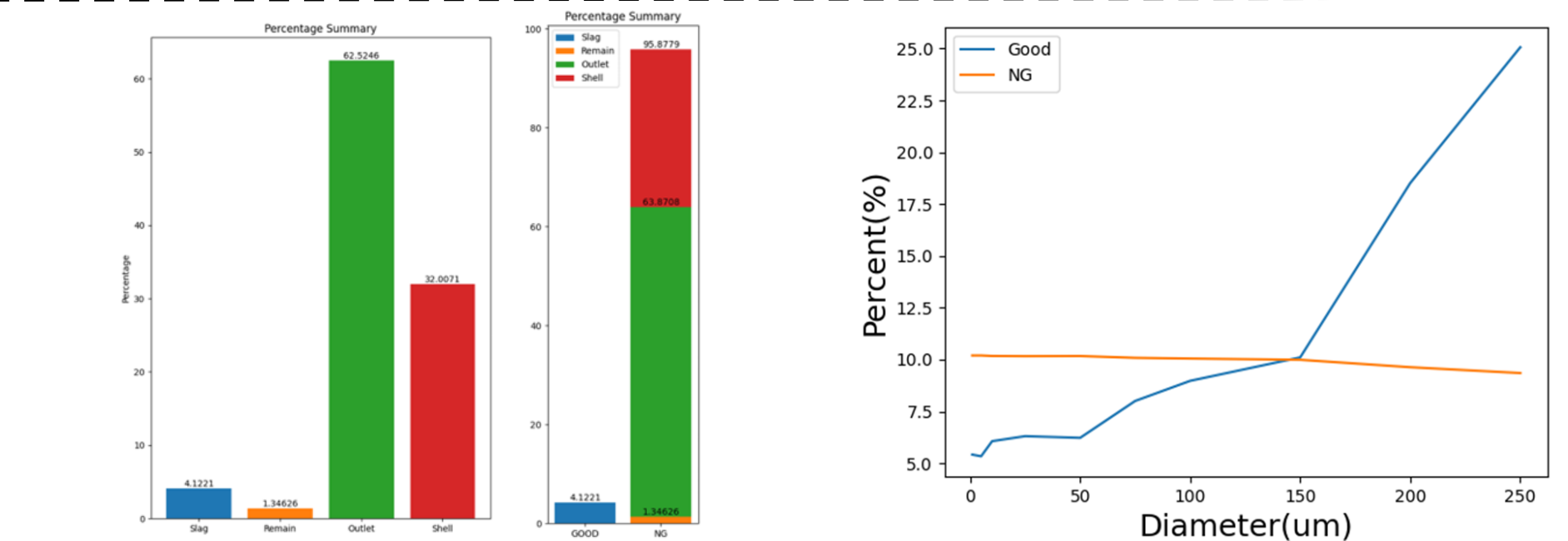


▲圖七 渣層 ▲圖八 凝殼 ▲圖九 流出口outlet ▲圖十 鑄模內

介在物捕捉Good比例越大越好，因此選用望大型S/N比公式計算。計算出來後將數值設計成因子反應表和因子反應表圖。

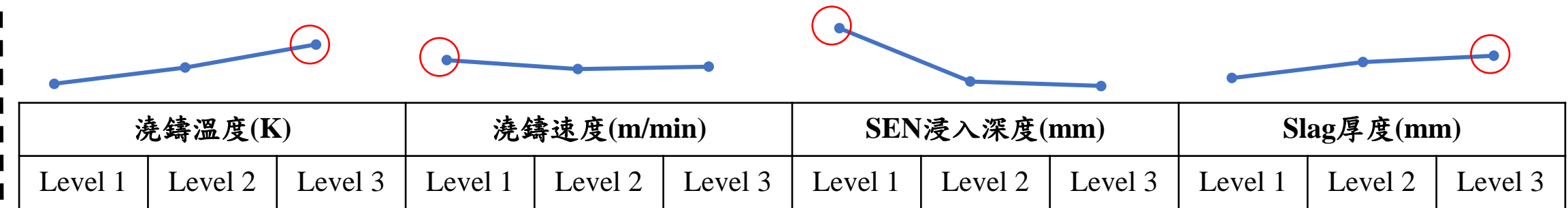
▼表一 S/N比因子反應表

	澆鑄溫度(K)	澆鑄速度(m/min)	SEN浸入深度(mm)	Slag厚度(mm)
Level 1	15.34	17.16	19.59	15.79
Level 2	16.59	16.47	15.52	17.01
Level 3	18.35	16.66	15.18	17.49
Rank	2	4	1	3
貢獻度	24.90%	1.39%	65.40%	8.31%



▲圖十一 對製程產生不好影響之介在物比例 ▲圖十二 不同大小介在物的Good與NG比例

圖十一和圖十二為對製程產生不好影響之介在物比例。有95.9%對於製程的影響都是不好的。且可以看出小介在物對於製程不好的影響較多。



▲圖十三 S/N比因子反應圖

### 結論

在標準案例中，由於大介在物的浮力較大，容易隨流場流動，使大介在物容易被渣層捕捉，不易附著在凝殼上和流至outlet，且因為回流容易停留在鑄模內。有95.9%對於製程的影響都是不好的，可以看出小介在物對於製程不好的影響較多。

利用田口法分析實驗，可以探討不同操作條件時參數對製程的影響，本次實驗中，影響Good比例的最多的參數順序為：SEN浸入深度>澆鑄溫度>Slag厚度>澆鑄速度。因此以目前結果判斷，SEN浸入深度是影響介在物捕捉Good比例最多的，而澆鑄速度的影響則是最少的。後續就可以針對不同條件去調整製程參數。

▼表2 介在物捕捉Good比例的最佳條件參數

	澆鑄溫度(K)	澆鑄速度(m/min)	SEN深度(mm)	Slag厚度(mm)	最重要因子	最不重要子
介在物捕捉Good比例	1759	1.1	160	15	SEN深度	澆鑄速度