

學號:0411509 姓名:許家維

Data:鄒年棣實驗室的牙釘周圍骨頭癒合之細胞分化模型，根據有限元素分析法 (Ansys)模擬植入骨釘後組織周圍生長狀況，如圖 1，並設計出最佳化的骨釘。在此模型中提出了 Different cell stimulus factors (s)，用以描述細胞分化的狀態，換句話說就是根據 S factor 落在的區間便可得知該細胞種類(成熟骨、非成熟骨....)。

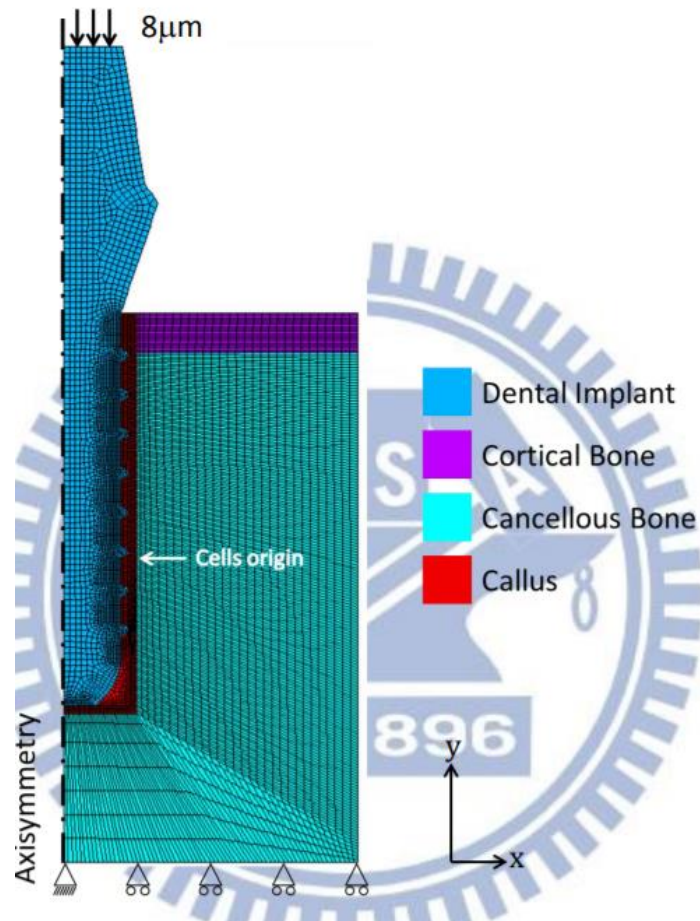
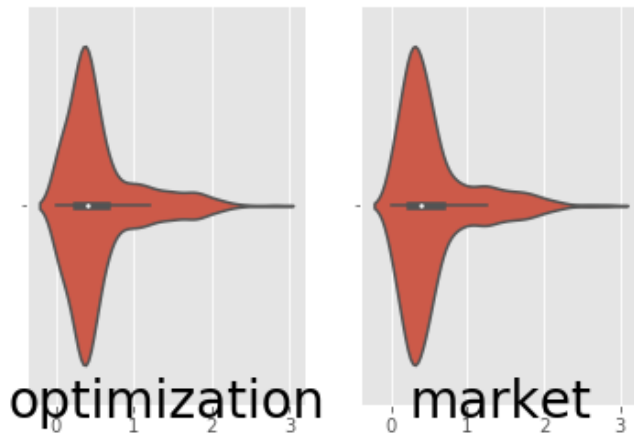


圖 1 細胞分化模型示意圖

藉此數據我擷取了每個 node 上的物理參數並計算出 S factor，希望分析市售骨釘與最佳化後的骨釘在細胞分化過程中的差異。

1. Violinplot

根據 s factor 做 Violinplot 分布圖，但兩者分布極為相似幾乎看不出區別，需要其他精確方法分析



2. Pie chart

在此模型中會出現以下 4 種細胞狀態[Fibrous tissue, Cartilage, Immature bone, Mature bone]，我用 pie chart 的形式分別分析市售與最佳化骨釘的細胞組成比例，如圖 2。其中可以直觀看出成熟骨的比例在最佳化的狀態下占比較大，表示最佳化是有好的效果。(其中我依據不同種類的細胞使用不同的顏色區塊表示，其中深綠色為成熟骨)

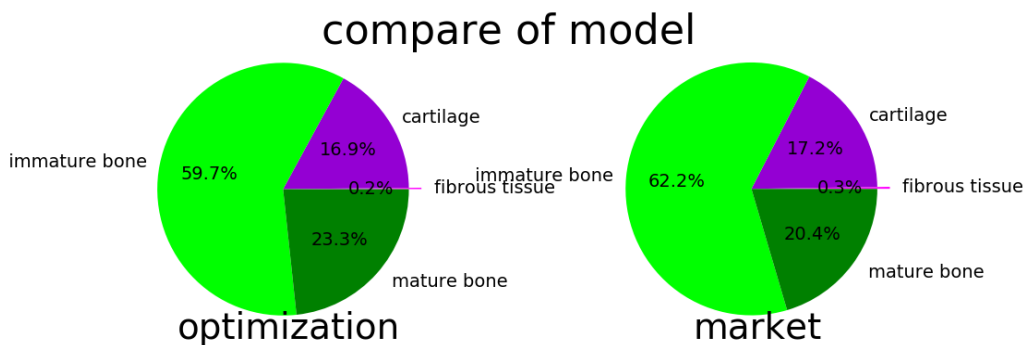


圖 2 市售與最佳化骨釘成分比例

3. Histogram

因為此實驗過程需要時間演進，所以我另外做的成熟骨面積數與天數的 histogram，以利分析癒合過程中成熟骨的狀態。並在此圖能觀察出為何他性能較市售骨釘突出，因為在前期成熟骨的趨勢就相較突出，並且會出現週期性的出現極端值(大量細胞轉換為成熟骨)。

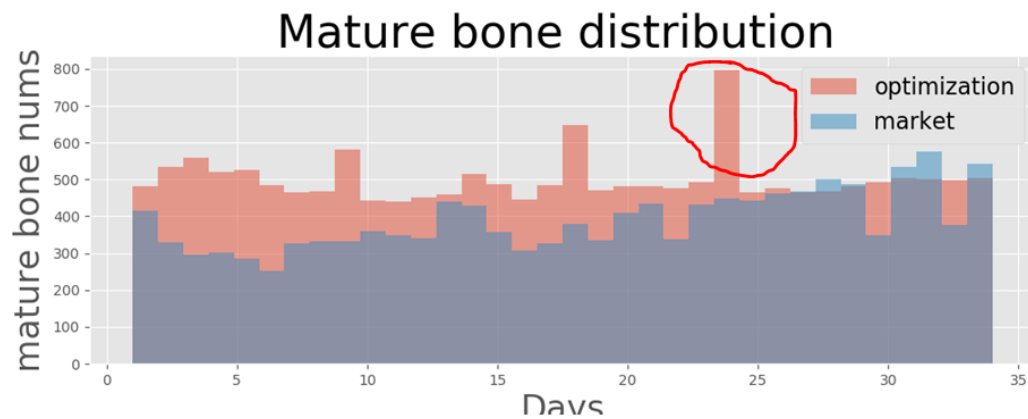


圖 3 成熟骨個數與天數直方圖

4. Scatter

另外除了時間，也使用 scatter plot 進行空間上的分析，如圖 4，我統一分析 34 天後的細胞分化狀態，其中左側空白區域為骨釘，**深綠色為成熟骨**，**淺綠色為未成熟骨**。可見到最佳化模型能生長較多成熟骨於骨釘周圍提供更好的力學性質，也同時代表癒合狀況較好。但同時也表示了位於骨釘底部的癒合狀態極差，幾乎沒有成熟骨，或許成為最佳化骨釘改進方向。

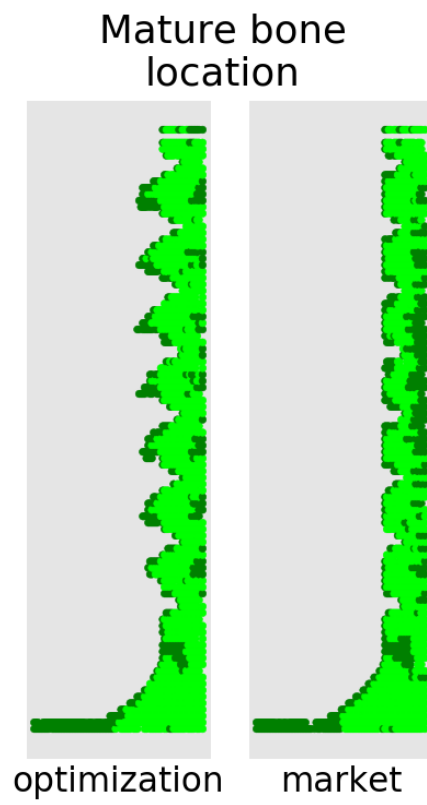


圖 4 細胞種類散點圖