

# 導讀：Estimating Heterogeneous Reactions to Experimental Treatments

R06323026 項振緯

## 1 What is the main question(s) raised in the paper (the issue)?

在分析經濟學實驗的資料時，都會有「異質性」的假設，這個異質性源自於受試者們有不同的類型。過往在處理不同類型受試者時，都利用隨機化的實驗設計，將此觀察不到的異質性處理掉了。

但實際上不同類型的受試者在面對不同情況下的反應，其背後的推論或許才是真正應該關注的議題。作者利用機器學習此一資料導向的方法，進行不同類型受試者的分類，並觀察不同類型和處理變數之間的交乘項。

## 2 Why should we care about it (the significance)?

經濟學實驗在設計上只要滿足以下三點：實驗組與控制組的隨機化、樣本足夠大、實驗組與控制組的差異顯著到可以被解釋，實驗者就可以將結果推論至整個母體。

但在受試者的異質性是否真的隨機仍有爭議，作者以 ultimatum game（最後通牒賽局）為例，文獻上至少可以看出此實驗裡有三種不同類型的受試者：短視近利者、利他主義者、對實驗架構有所疏忽者，實際上可能有更多無法清楚看出的類型。

若我們能找出這些不同類型，並分析類型與處理變數之間的交互作用，便可以更瞭解整個機制下不同類型受試者會有什麼樣的反應，甚至進一步推廣到現實世界、面對不同類型的人應下何種政策。

## 3 What is the author's answer (the findings)?

Machine learning 在進行資料導向的分析有很好的表現，作者利用 Leo Breiman 在 1984 年提出的 classification and regression tree (CART) 方法，進行資料的分類，找出有哪些不同類型的受試者。

將不同類型的受試者與處理變數的交乘項納入分析之中，藉此交乘項觀察不同受試者在實驗組下，其反應為何。

## 4 How did the author get there (the strategy)?

作者利用 CART 的方法進行資料的分類，CART 大致作法為利用二元條件（如： $x_1 \geq 0$  or  $x_1 < 0$ ）將資料分為兩類，並極小化這兩類資料裡各自的誤差；在這兩個分支之下，進一步做下一個二元條件的分類（如： $x_2 \leq 1$  or  $x_2 > 1$ ），並極小化這兩類資料各自的誤差；以此方法將不斷進行分類，最終得到 classification and regression tree。

不同類型的受試者有不同的 distribution，作者利用 finite mixture model 的方式，將這些不同的 distribution 結合起來，並進行估計。