

無穿戴式感測之投球機制分析：

以大聯盟投手為例之受傷風險指標量化

組別: C-20 組員: 梅榮慶 指導教授: 陳響亮 教授

1 研究動機

- 現代投手因為科學化的訓練與進階數據的發展，投手的手肘，肩膀等等位置傷病風險增加
- 投手傷病不只是單一問題，更多是全身的連貫動作，因此也可能是機制代償所造成
- 傳統進階數據多反映投球結果，較難直接觀察傷病前後的動作變化

2 研究問題

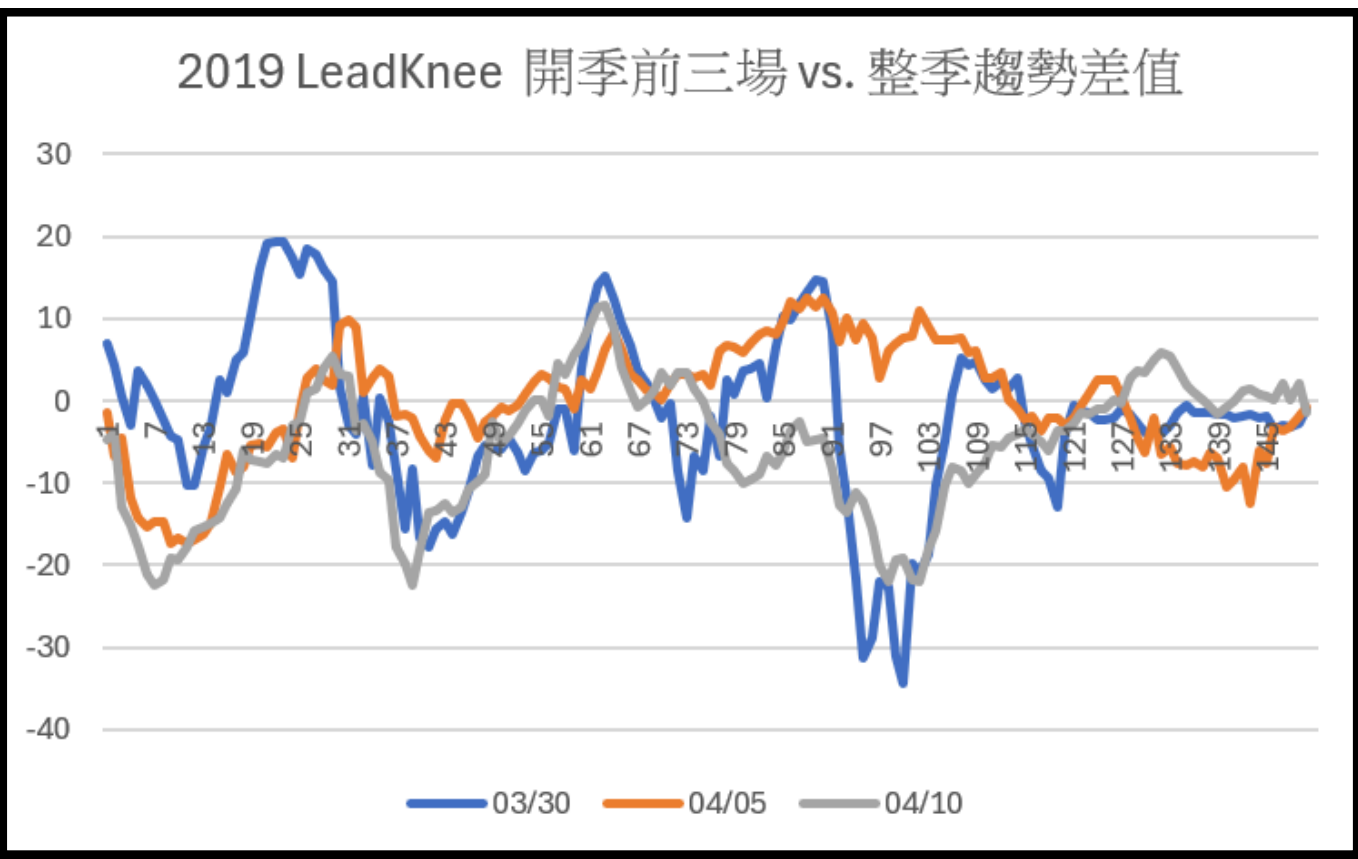
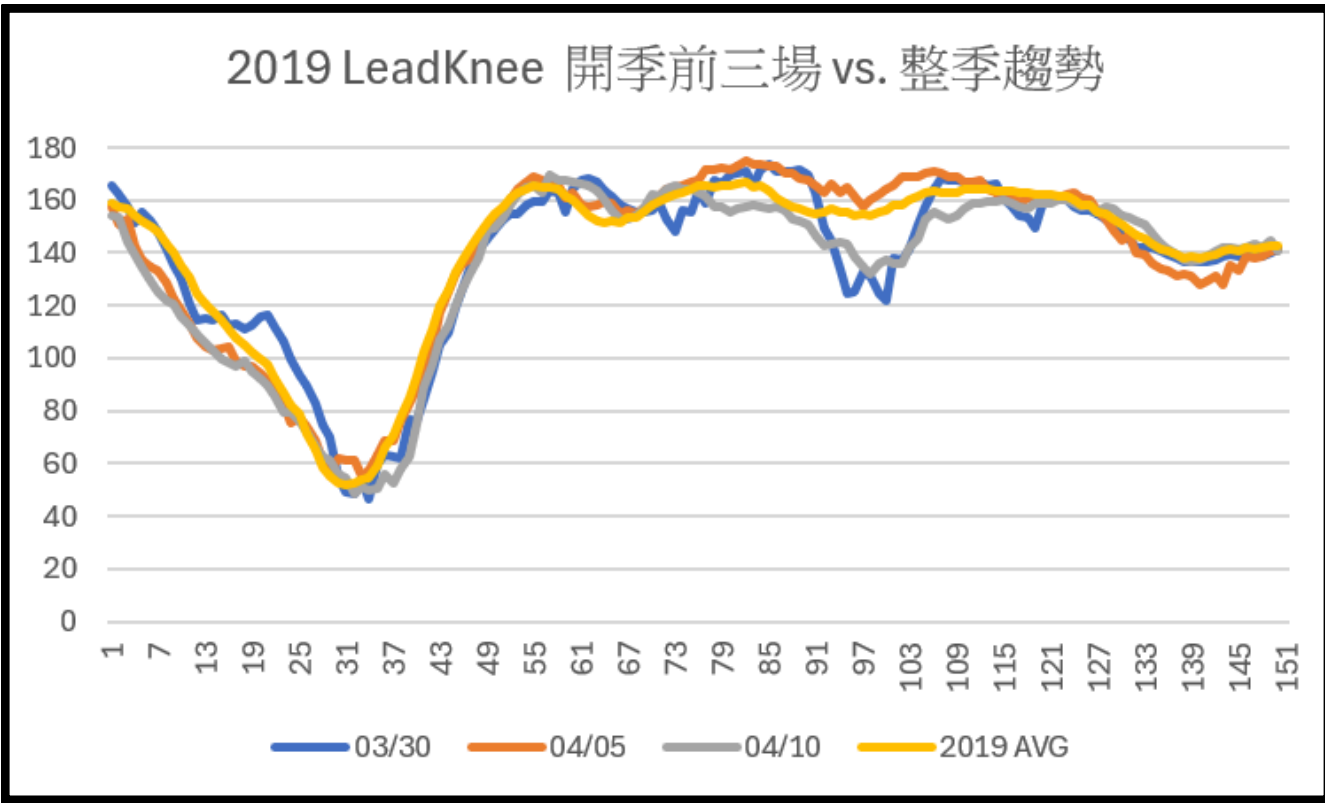
- 分析各個重點角度中，在投手受傷前後，角度與時間點是否有明顯偏差
- 分析當年已知的資料中，是否受傷的原因與研究中所分析的可能相近
- 分析根據整年趨勢推斷，是否可以在受傷前找到明顯的前兆進而預判

3 研究架構&分析過程

Statcast 影片下載&篩選

- 研究對象: Tyler Glasnow (32)
- 研究球種: 直球系(FF, FC, SI)
- 資料來源: Baseball Savant(2019~21, 2023~25)
- 主要傷病史:
 - 2019 Right Forearm Strain
 - 2021 Right Elbow Tommy John Surgery
 - 2023 Left Torso Oblique Strain
 - 2024 Lower Back Tightness, Elbow Tendinitis
 - 2025 Right Shoulder Inflammation

差值與趨勢分析



YOLO人物偵測 & Mediapipe骨架偵測

- YOLO: 避免其他人員干擾 例如:打者，裁判，觀眾等等
- Mediapipe:精準鎖定球員骨架，分析各個關節點之座標與可信度

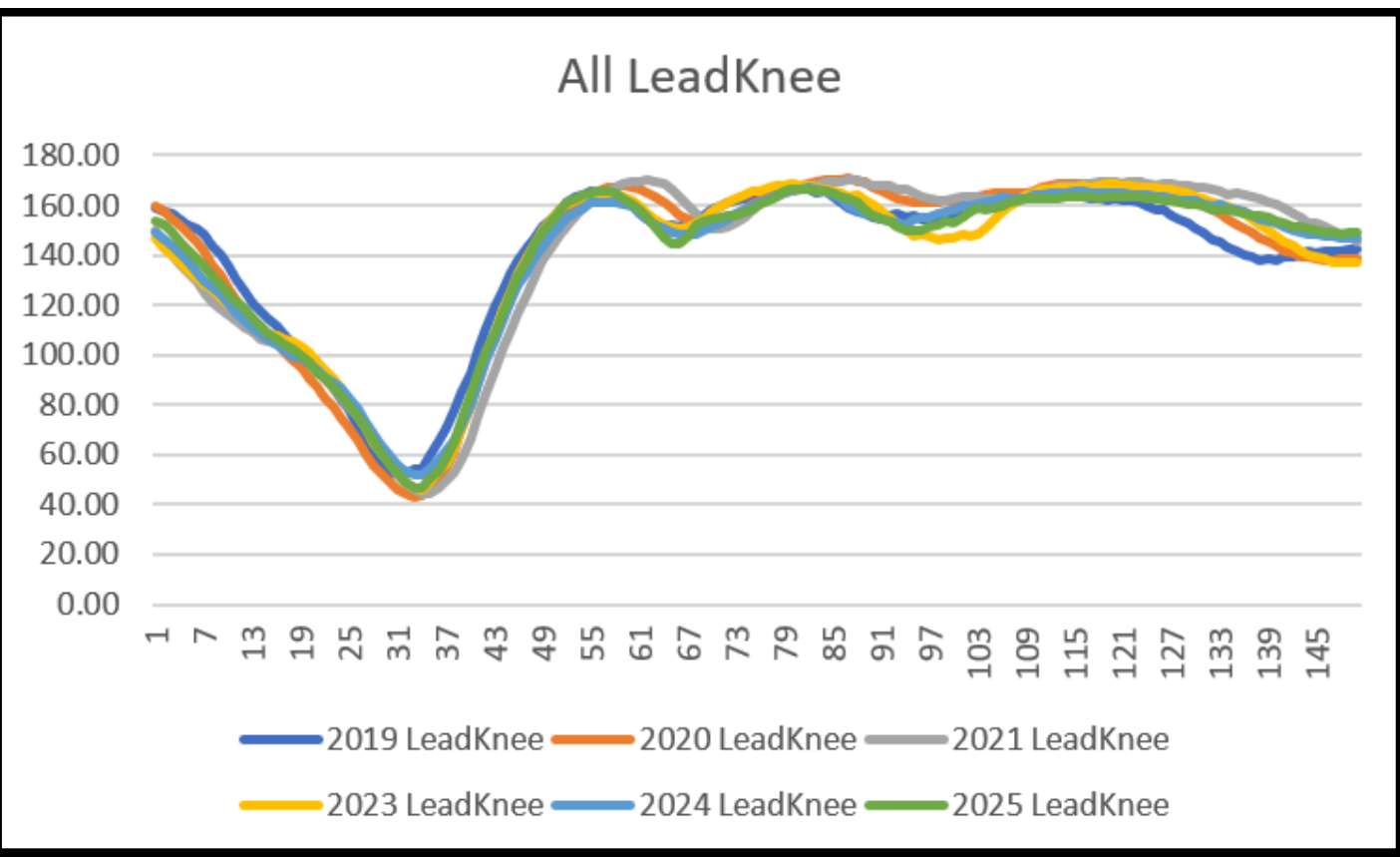


對齊投球動作

篩選可信片段

平滑角度計算

- 最高抬腿角度作為第31幀，共取150幀分析
- 篩選掉低可信度片段，移除跳動異常點
- 使用Savitzky-Golay filter 平滑座標後再計算出角度
- 角度: 投球手肘，支撐腳膝蓋，手臂軀幹間，軀幹前傾



4 結論

- 角度確實會有明顯偏差，但可能因為投手揮臂速度太快，可能會捕捉的不夠清楚，但在平均成當天趨勢後會更加明顯
- 在受傷前一場，各個研究角度的趨勢幾乎都可看出跟整年趨勢有時機或角度上的明顯偏差，但在健康時段的投球時也會有一定的偏差，只是沒有那麼的明顯和只有些微部分影響
- 在本研究觀察範圍內，以動力鍊分析，已知的受傷結果確實大部分與分析結果吻合，但畢竟是結果論，加上動力鍊牽扯到全身的協調，也不清楚選手確切的受傷過程，因此可以稍作推斷，但不能當作確切證據
- 在動TJ手術之前，選手的投球機制比較穩定，不同天的表現起伏不大，所以可以在受傷前一場比賽發現明顯的偏差。但在其他受傷的前幾天，沒有想像中的前兆出現。
- 在動TJ手術之後，選手的投球機制變得比較不穩，不同天的表現起伏較大，受傷前幾天的表現都會不穩定且在當年平均值附近反覆調整，在受傷的前一天則是會出現某些數據明顯的崩跌