



應用棒球進階數據於MLB球隊管理層之先發投手市場價值分析

研究背景與目的

美國大聯盟過往主要藉由投手的勝投、防禦率及三振數，作為評斷先發投手表現好壞的方式。近年球與文獻顯示分析球員進階數據 (Advanced Stats) 所帶來的優勢，藉由大數據分析可有效發掘潛在球員，讓小市場球隊也有機會成為聯盟的競爭者之一。

本研究選用進階數據中的勝場貢獻值 (Win Above Replacement, WAR) 評估投手在一個賽季能為球隊帶來多少勝場貢獻值作為預測項目。研究目標為建立衡量先發投手價值的WAR預測模型，並建立WAR與對應先發投手薪資的關聯表，輔助球團能夠更有效率地找出適合球隊的先發投手人選，發揮球隊可用薪資空間。

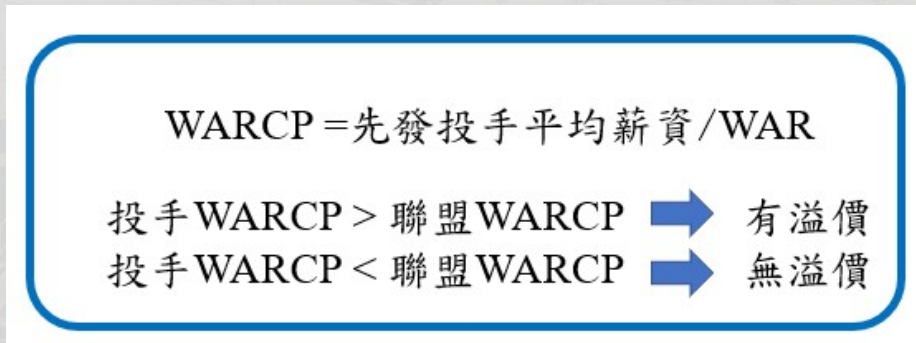
研究方法



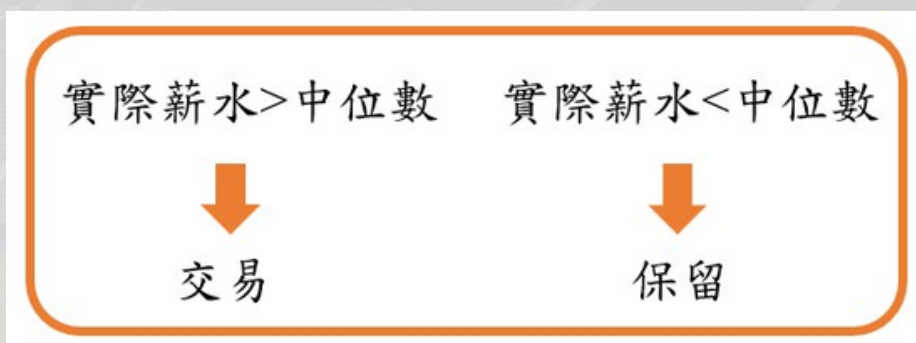
投手能力與薪資對應表

Bin	WAR	能力等第	Median_Salary
1	0-1	Scrub	14958333
2	1-2	Role Starter	8857143
3	2-3	Solid Starter	6400000
4	3-4	Good Player	5950000
5	4-5	All Star	6000000
6	5-6	Super Star	17000000
7	6+	CY	21500000

投手合約溢價判別



建議交易判別



研究結果

- 資料來源：Fangraphs，2010年至2021年共1657位大聯盟先發投手的40項進階數據
- WAR迴歸模型:共22項變數，模型之R² 高達0.963

$$WAR = 1.913154 - 0.013565W + 0.008260 \times L + 0.186649 \times ERA + 0.016544 \times CG - 0.026575 \times IP + 0.018787 \times TBF - 0.023548 \times H - 0.111735 \times HR - 0.045333 \times BB - 0.006523 \times HBP + 0.020823 \times SO - 1.665721 \times K.9 + 3.399503 \times HR.9 + 12.895735 \times BABIP - 4.895068 \times HR.FB + 0.006586 \times xFIP. + 0.080848 \times K.BB + 76.372582 \times K.-35.110327 \times K.BB. - 0.096663 \times FIP. + 0.170105 \times SIERA - 0.009957 \times R$$

先發投手保留或交易分析結果

Season	Name	Team	Performance level	Median Salary	ACTUAL Salary	Recommendation
2021	Corbin Burnes	MIL	CY	14958333	608000	Keep
2021	Zack Wheeler	PHI	CY	21500000	26000000	Trade
2021	Nathan Eovaldi	BOS	Super Star	17000000	17000000	Keep
2021	Gerrit Cole	NY Yankees	Super Star	21500000	< 36000000	Trade
2021	Brandon Woodruff	MIL	Super Star	5950000	6800000	Trade
2021	Max Scherzer	- - -	Super Star	21500000	34603480	Trade
2022	Carlos Rodon	SFG	CY	21500000	21500000	Keep
2022	Kevin Gausman	TOR	Super Star	17000000	18900000	Trade
2022	Shohei Ohtani	LAA	Super Star	6400000	> 5500000	Keep

先發投手合約溢價分析結果

Season	Name	Team	Cost per win predict	Rec
2021	Corbin Burnes	MIL	81067	OK
2021	Zack Wheeler	PHI	3768116	Overpaid
2021	Nathan Eovaldi	BOS	3148148	Overpaid
2021	Gerrit Cole	NY Yankees	6792453	Overpaid
2021	Brandon Woodruff	MIL	1360000	OK
2021	Max Scherzer	- - -	6528958	Overpaid
2022	Carlos Rodon	SFG	3644068	Overpaid
2022	Kevin Gausman	TOR	3203390	Overpaid
2022	Shohei Ohtani	LAA	982143	OK

- Average Salary:\$9524928
- Average WAR:3.509639
- Cost per win:\$2713934

有溢價：50人
無溢價：33人

結論與未來研究方向

- 本研究無考慮明星光環對投手市場價值的影響，僅以其WAR表現作為市場價值分析之依據。
- 本研究提出WAR預測模型準確，Adjust R² 高達0.9628。
- 本研究提出的投手能力與薪資對應表可作為投手市場價值分析使用，判斷投手之合約是否溢價，以及是否應交易同等級之投手。
- 合約有長短期之分，未來研究可探討長期合約設計。