

建構中華職業棒球聯盟選手勝負關鍵 能力評估模式之研究

鄭俊傑 / 真理大學

摘要

目的：本研究以棒球比賽得分大於失分即獲得勝利的概念建構中華職業棒球聯盟球隊野手得分能力與投手失分能力之評估模式。方法：為考慮評估的複雜性與多準則之特性，先以迴歸分析找出影響中華職業棒球聯盟球隊得分與失分之影響指標，並將所得之指標視為野手得分能力與投手失分能力之評估準則。再應用層級分析法求取職棒野手得分能力與投手之失分能力各評估準則之權重，以層級分析法理想模式進行野手得分能力與投手失分能力排序之實證分析。結果與討論：顯現野手得分能力依序為安打、四死球、打點、盜壘成功及被三振等五項重要原則，實證討論呈現野手得分能力前六名為各隊的中心棒次，展現各隊打擊中心的價值。在投手失分能力依序為自責分、面對打席、投四死、投失誤、被安打、投球局數及投三振等七項重要準則，實證討論顯示中華職棒聯盟投手失分能力居於前六名均為後援投手，後援投手在面對危機或分數領先時上場投球，投球局數少，若失分易造成投手自責分提高。本研究期望所建構中華職業棒球聯盟野手得分能力與投手失分能力之評估模式，可作為職棒球隊實際評價野手與投手之參考依據，且能提供中華職業棒球聯盟球隊管理階層、教練團在評估選手時能更有效率及更妥善的模式，且對球隊競爭力有所提昇。

關鍵詞：野手得分能力、投手失分能力、迴歸分析、層級分析法理想模式



Constructing an Evaluation Model for the Chinese Professional Baseball League Players

Chun-Chieh Cheng / Aletheia University

Abstract

Purpose: The research objective of this study was to apply the concept of runs, and not earned runs, to construct an evaluation model for the Chinese Professional Baseball League (CPBL). The evaluation model was used to assess a fielder's run scoring ability and a pitcher's earned run ability. **Methods:** Regression analysis was performed to determine the impact indicators of runs and earned runs on CPBL teams, and these gained indicators were considered the evaluation criteria of a fielder's run scoring ability and a pitcher's earned run ability. Furthermore, the evaluation criterion of a fielder's run scoring ability and a pitcher's earned run ability were determined through the analytic hierarchy process. The priority of a fielder's run scoring ability and a pitcher's earned run ability was analyzed using the AHP ideal model. **Results and Discussion:** The indicators for fielder's run scoring abilities were 1) hit (H), 2) base on balls, 3) run battle in, 4) stolen base, and 5) strikeout. Empirical data analysis demonstrated that the top 6 fielders of CPBL were at the heart of the batting lineup of their respective teams. The analysis also revealed the value of the heart of the batting lineup. In addition, the pitcher's earned run abilities were earned run, at bat, wild pitch, hit by batter, innings pitched), and strikeout. The empirical data analysis demonstrated that the top 6 pitchers in CPBL were relief pitchers. Relief pitchers usually enter the game at a clutch time or a lead-situation. With fewer innings pitched, if the relief pitcher yields runs, the earned run average would increase. This study's evaluation model of a fielder's run scoring ability and a pitcher's earned run ability could be used by baseball clubs to evaluate their fielders and pitchers. Therefore, this model can provide a more efficient and accurate way for CPBL's managers and coaches to evaluate players and improve their competitiveness.



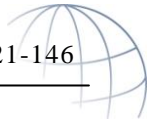
**Keywords : Fielder's Run Scoring Ability, Pitcher's Earned Run Ability,
Regression Analysis, Analytic Hierarchy Process Ideal Model**



壹、緒論

職業棒球比賽是一項高度競爭的運動競賽，球賽中對戰的球隊所追求唯一目標就是獲得比賽勝利。國內學者莊忠柱、陳天賜與姚為守 (2004)、彭仁暉 (2005) 與國外學者 Einolf (2004) 與 Kinnard, Geckler, 與 DeLottie (1997) 皆提出職業運動球隊戰績的好壞會影響觀眾入場觀戰意願的高低。由此可知，職棒球隊在球賽中贏球，球隊除了能獲得較佳的戰績外，最主要能提高觀眾購票入場的意願並增加門票的收入及周邊商品販售的機會。以職業運動發展相當成熟的美國而言，其四大職業運動聯盟門票收入約占總收入的20%至50% (陳成業，2012)，國內職業棒球也有類似的情況，票房收入約佔球隊總收入的30% (陳宗毅、黃煜，2010)。職業棒球的比賽如果門票銷售不佳，不僅僅只是門票收入減少，也連帶使周邊商品的銷售量、球迷忠誠度和許多衍生的利潤降低 (王忠茂，2005；廖清海、楊世達，2010)。綜合以上，職棒球隊的成績好壞會影響觀眾購票進場的意願，球隊戰績優異時，觀眾進場人數、周邊商品銷售量及球迷忠誠度也會隨之增加，且觀眾購票入場觀賽的收益是球隊重要的收入來源，因此增加觀眾的到場率，是維持球團正常運作的重要方法之一 (李家梵，2004；王忠茂，2005；呂宛蓁、鄭志富，2008)。

既然獲得比賽勝利是職棒球隊最有效的獲利工具，又能衍生出門票收益、周邊商品銷售量與廠商贊助金額等有形利益的增加，以及球迷忠誠度提高的無形效益，因此職棒球隊的經營層及教練團更應積極找出方法來協助球隊追求勝利。經營職業運動就如同營利企業一般，在生產過程中，利用獨特的生產要素生產所需的產品~每場精采的比賽，而這些生產要素就是運動員 (陳鴻雁，2002)。職棒球隊的經營層或教練團必須為職棒球隊做諸多的決定，其中尋找具有協助球隊獲得比賽勝利特質的人才，是職棒球隊經營層或教練團的首要任務。每一場職業棒球比賽，只要得分大於失分，即獲得該場的勝利。猶記2011年上映的電影—魔球 (Moneyball: The Art of Winning an Unfair Game) 中，曾出現一段主角布萊德彼特所飾演的奧克蘭運動家隊總經理比利比恩與棒球分析師有趣的對話，『所有的球隊都在買球員，但目標不應該是買球員，而是買如何獲勝，如果獲勝是目標，那就應該要買得分 (Lewis, 2003)。由上述對話得知，球隊得分能力是球隊獲勝的關鍵因素。相反的，由贏得比賽勝利須得分大於失分的觀點出發，不失分的能力也是職棒球隊贏球的重要依據。依此道理，只要找到得分能力以及不失分能力高的職棒選手，就能幫球隊提高獲勝的機會。因



此本研究欲透過中華職業棒球聯盟官方網站 (<http://www.cpbl.com.tw>) 提供之各單場比賽相關數據並透過迴歸分析來找出得分與失分的關鍵因素，此為本研究動機之一。

既然得分與失分才是影響棒球比賽中球隊勝負最重要的因素，且得分須靠著打擊者不斷的從對方投手中打出安打或是保送等不斷上壘的方式，將壘上跑者往前推進，進而送回本壘；而失分的部份，靠的是投手盡量不讓對方的打擊者上壘，降低產生失分的危機。職棒球隊的經營層或教練團無不希望能夠找出一些對球隊在人力資源評估的方法，來協助球隊在高度競爭的球季中，獲得多數的勝利。評估職棒選手的得分與不失分能力並不是單純的問題，具有多準則問題的特質，故運用多準則決策理論 (multiple criteria decision making, MCDM) 來評估職棒選手的能力，是一項科學又有效率的選擇 (陳志成, 2012)。因此，職棒球隊的經營層或教練團應利用相關資訊並透過多準則決策方法分析，找出能幫助球隊獲勝之具有高得分或低失分能力且被其他球隊低估的球員，透過交換或交易的方式網羅，給予機會在球場上展現最佳能力，提高球隊獲勝的機會。但是，不論國內外的職棒球隊的經營層或教練團面臨重大決策時，往往都是依據直覺或是經驗來處理問題。美國職棒大聯盟 (Major League Baseball) 的球隊應當是全球所有職業棒球隊中最具規模，組織最健全的，但是許多球隊面臨新人選秀、交換球員與自由球員選擇等補強問題 (Lewis, 2003)，或是牽扯龐大金額的簽約金、自由球員薪資及複數年合約等決策問題時，往往也都還是採用直覺的方式來處理 (Bodin & Epstein, 2000)。尚處於發展中的中華職業棒球聯盟 (Chinese Professional Baseball League)，其所屬的職棒球隊規模組織皆不如美國職棒大聯盟健全，面臨決策問題時，可能沒有相關幕僚單位可供諮詢，因此在較缺乏資訊情況下，做出風險較大的決策。目前，中華職業棒球聯盟所屬的四支球隊一軍及二軍所擁有的選手數量大致為35位到41位不等 (其中包括投手16位~18位，野手17位~24位)，但比賽期間，每隊一軍的名單約22人~25人，其中僅能安排11位投手，其餘名額為野手，因此要如何選擇具備低失分能力的投手與高得分能力的野手，來提高球隊的勝算，是一項艱難的任務。決策是管理的核心，是成敗的關鍵。因此當代管理學家、作業研究學者、心理學家等各方面專家，都從各自的領域與不同的方向或層次來探討決策問題，力圖從目標、內容、程序、方法、組織及實施等方面，找出其規律性與內在連繫，使決策能做的更正確，並獲得成功 (鄧振源, 2005)。有鑑於此，台灣的職業棒球運動不再只能利用教練團經驗來決策，必須融入更多的科學方法來協助做決策，對於棒

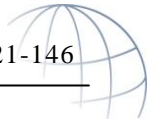


球運動在台灣的永續發展才有積極正面的意義 (陳志成, 2012)。基於上述理由, 利用多準則決策理論的方法來協助職棒球隊總教練及教練選擇具備低失分能力的投手與高得分能力的野手, 此為本研究動機之二。

目前國內外運用多準則決策理論於職棒聯盟及業餘球員能力評估研究的數量頗多, 其中部分是針對球員或是球隊的績效評估 (林士彥、張良漢, 2008; 林文斌, 2004; 林文斌、莊政典、陳一進, 2009; Sueyoshi, Ohnishi, & Kinase, 1999), 另有部份針對特殊目的之評選, 例如國家隊的組成 (王憶祖, 2005)、最佳投手的評選 (林士彥、林惟璵, 2005)、職棒年度獎項的決策 (林文斌, 2008)、美國職棒擴增隊伍時的保護名單 (Bodin & Epstein, 2000)、自由球員簽約問題 (Bodin, 2006)、職棒投手任務的分配 (陳志成, 2012) 與職棒球隊補強的策略 (莊忠柱等), 其中與球隊得分能力與失分能力相關之研究並不多見, 且為了讓經營層或教練團等決策者容易做出判斷, 因此本研究運用迴歸分析及多準則決策理論之層級分析法理想模式 (Ideal Mode Analytic Hierarchy Process: Ideal Mode AHP) 予以建構清晰的評估環境。對球隊的經營層或教練團而言, 無不希望球隊在比賽中能有好的表現, 創造精采的比賽, 以吸引球迷進場, 因此球隊是否能取得比賽勝利便成為球賽中最重要課題 (陳志成、陳天賜、鄭俊傑, 2005; 陳德霖、方信淵, 2009)。因此本研究利用迴歸分析求取中華職業棒球聯盟球隊的得分與失分之評估評估準則, 再搭配層級分析法理想模式進行具高得分特質野手與低失分特質投手之有效排序, 提供正確分析及意涵, 給予經營層或教練團做決策時評估之參考依據, 此即為本研究之源起。

貳、研究方法

本研究以中華職業棒球聯盟球隊之野手與投手為研究對象, 建立一套系統化的評估模式, 進行高得分特質 (野手) 與低失分特質 (投手) 的評選作業。研究方法乃以中華職業棒球聯盟2009年至2012年所有球隊例行賽單場資料, 透過迴歸分析找出影響職棒比賽得分與失分的關鍵因素 (評估準則), 再利用層級分析法之架構設計問卷, 由職業棒球專業人士針對得分的評估準則與失分的評估準則, 依評估準則之重要性進行成對比較進而決定各評估準則之權重。有鑑於高得分能力與低失分能力是職棒球隊獲勝的最重要因素, 本研究利用中華職業棒球聯盟2013年球員例行賽表現資料, 透過層級分析法理想模式進行中華職業棒球聯盟球隊野手 (得分能力) 與投手 (失分能力) 排序之實證分析。



一、研究架構

本研究旨在建構中華職業棒球聯盟野手（得分能力）與投手（失分能力）之評選模式，研究架構中先以中華職業棒球聯盟2009年至2012年單場比賽的各項數據透過迴歸分析建構球隊得分與失分之模型。得分與失分模型中具影響力之解釋變數為野手得分能力與投手失分能力的評估準則，再透過層級分析法 (AHP) 計算各評估準則之權重，最後再利用層級分析法理想模式 (Ideal Mode AHP) 進行中華職業棒球聯盟2013年球季各隊野手（得分能力）與投手（失分能力）中的排序。依據研究目的，本研究之研究架構如圖1所示。

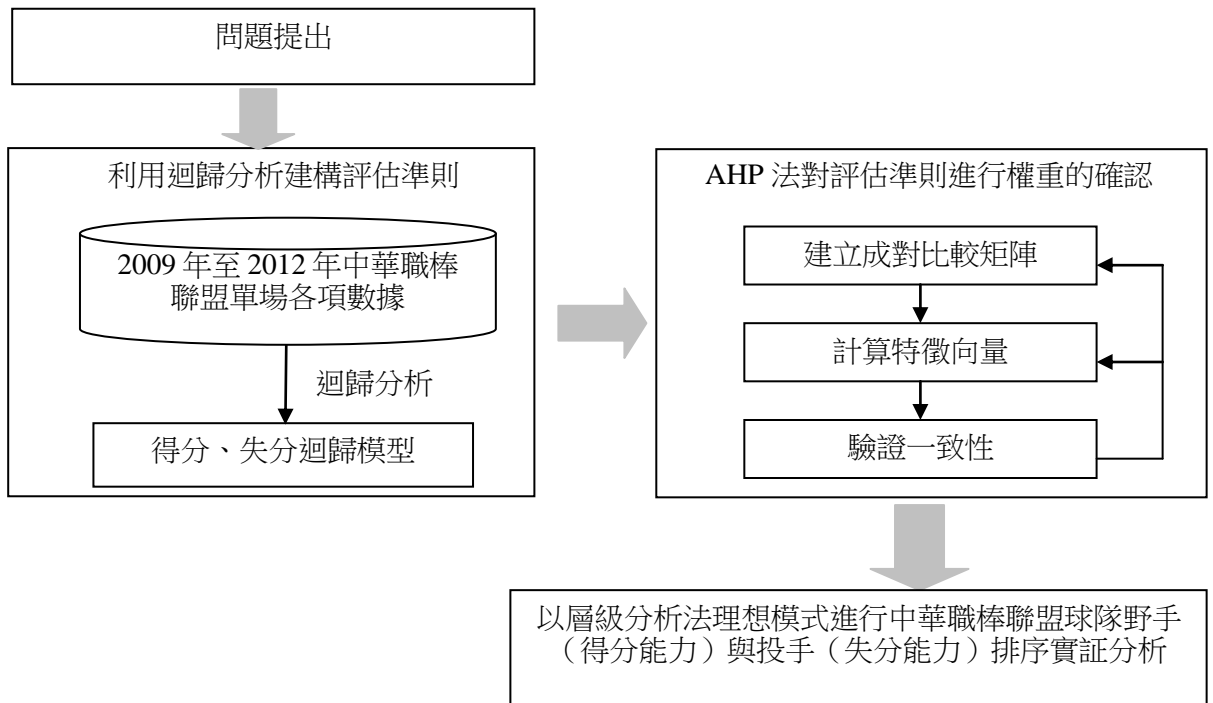


圖1 研究架構圖



二、 研究資料來源、對象與限制

本研究所採用之球員名單及各項量化資料係由中華職業棒球聯盟官方網站 (<http://www.cpbl.com.tw>) 所提供；分析數據資料為2009年球季起至2012年球季止，包括4球季，每季240場次，共計960場例行賽事的單場數據。另外，因2013年球季中華職業棒球聯盟共安排28週賽季，因此本研究之對象為各隊登錄一軍投球局數滿28局以上之投手及出賽達28場次以上之野手，此部份係參考陳志成與陳天賜 (2009) 針對中華職業棒球聯盟投手投球技術定位研究中所提之概念。棒球運動是講究細膩的團隊運動，場上狀況瞬息萬變，且棒球比賽中有九位防守者都有不同的任務即不同的守備、打擊技巧，雖然捕手在棒球比賽中是個「行動靈魂」，指揮全場作戰人物，因鑒於本研究探討高得分能力的野手與低失分能力的投手是棒球比賽中獲勝重要因素，故未將捕手納入探討則為本研究限制。

三、 資料處理

(一) 迴歸分析 (Regression Analysis)

迴歸分析旨在探討單一分析性反應變量 (Y) 對多個分析性解釋變數 (X_1, X_2, \dots, X_k) 函數關係之統計分析模式。其目的在探討當解釋變數 (X_1, X_2, \dots, X_k) 變動時，反應變量隨之變動的幅度，並進一步得到樣本外的預測。迴歸係數 (Regression Coefficient) 是衡量變動程度的指標，也是假說檢定的核心，用以探討模式之可用性及個別解釋變數之解釋力是否顯著 (周文賢，2002)，本研究利用此統計方法找出中華職業棒球聯盟球隊得分與失分之模型，其模型中具影響力之解釋變數分別為野手得分能力與投手失分能力之評估準則。

(二) 層級分析法 (Analytic Hierarchy Process: AHP)

層級分析法為 1971 年 Thomas L. Saaty 教授所發展出來，主要應用在不確定情況下且具有數個評估準則的決策問題上 (陳志成，2012；鄧振源，2005)。為清楚呈現評估中華職業棒球聯盟投手失分能力與野手得分能力之評估問題，本研究之層級架構圖如圖 2：

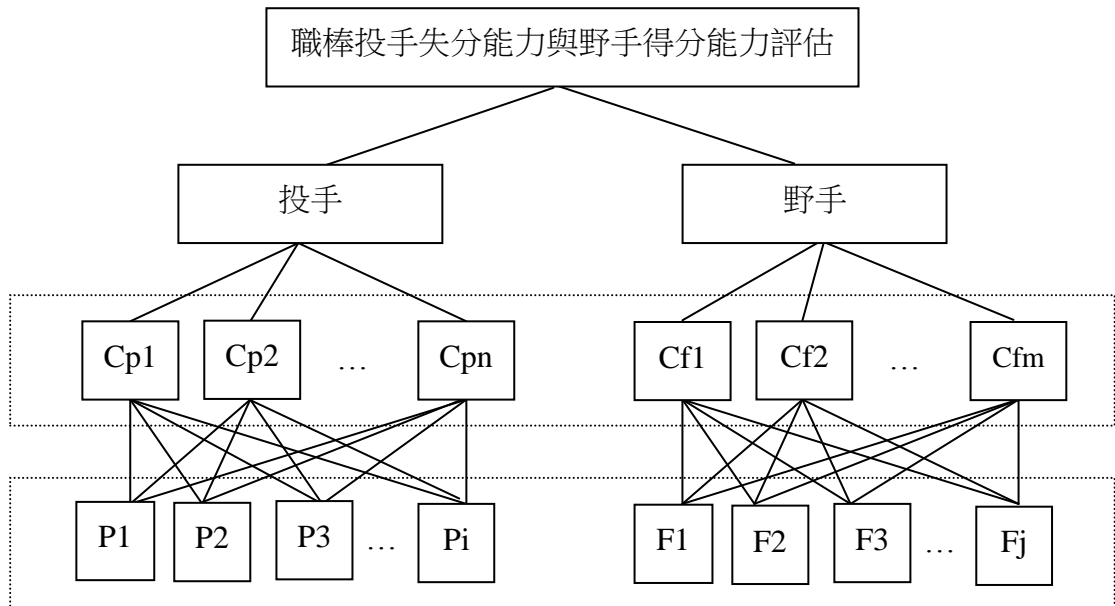
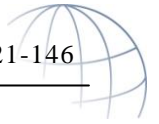


圖 2 職棒選手能力評估層級架構圖

註：

1. $C_{p1}, C_{p2}, \dots, C_{pn}$ 及 $C_{f1}, C_{f2}, \dots, C_{fm}$ 為透過迴歸分析找出之評估投手失分能力與野手得分能力之評估準則。
2. $P_1 \dots P_i$ 為中華職業棒球聯盟各隊之投手, $F_1 \dots F_j$ 為中華職業棒球聯盟各隊之野手。

本研究透過問卷調查的方式，問卷的設計是採用成對比較的方式，將決策評估準則之相對重要性找出。以下是獲得評估準則權重的步驟如下：

步驟一：建立成對比較矩陣

透過決策者或專業人士以問卷調查的方式，給予決策評估準則之重要性、相對貢獻程度或影響力，做兩兩比較。Saaty教授建議評估的尺度劃分為九個等級，問卷的評估尺度分為「絕對重要」、「極重要」、「頗重要」、「稍重要」、「同等重要」，並賦予9、7、5、3、1的衡量值；另有四項介於五個基本尺度之間，並賦予8、6、4、2的衡量值（王憶祖，2005；陳志成，2012；鄧振源，2005）。當決策者或專業人士提供兩兩比較的資訊，就可建立成對比較矩陣。假如有 n 個評估準則以 $C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$ 表示，其相對權數以 $w_1, w_2, w_3, \dots, w_n$ 表示，可得到一



個成對比較矩陣 A 表示如下：

$$A = \begin{bmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \dots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \dots & \frac{w_2}{w_n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \dots & \frac{w_n}{w_n} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

另外，本研究中得分能力與失分能力之各項評估準則資料為當年度被評估球員所表現之成績，其內容為客觀資料。因此，本研究採用 Wedley 於 1990 年所提出的量化資料的成對比較方式來處理，其方法有直接求取法與直接比較法兩種，在此採用直接比較法來求取被評估選手的相對權術 $w_1, w_2, w_3, \dots, w_n$ ，由於是利用客觀資料直接比較，因此完全符合一制性的要求（鄧振源，2005）。其計算方式說明如下（鄧振源，2005）：

設若上位要素 C_k 為成本基準（越小越好），在 C_k 評估準則下， n 個項目 A_i ($i=1,2,\dots,n$) 的相對重要程度 a_{ij} ($i,j=1,2,\dots,n$)，直接用客觀量化資料比較，即

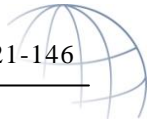
$$a_{ij} = \frac{X_{kj}}{X_{ki}}, \quad i=1,2,\dots,n \quad (2)$$

設若上位要素 C_k 為效益基準（越大越好），則以公式 (3) 的方式比較：

$$a_{ij} = \frac{X_{ki}}{X_{kj}}, \quad i=1,2,\dots,n \quad (3)$$

步驟二：計算優先向量

成對比較矩陣確立後，接著就開始計算其優先向量。計算優先向量一般來說有三種方式，分別為 (1)行向量平均數的正規化 (Average of Normalized Columns, ANC)，(2)列向量平均數的正規化 (Normalization of the Row Average, NRA)，(3)列向量幾何平均數的正規化 (Normalization of the Geometric Mean of the Rows, NGM)，行向量和倒數的標準化。實務上均採用前三種方法來求得特徵向量。而第三種列向量幾何平均數法最為常用（鄧振源，2005），本研究中亦採用此法計算優先向量。其計算方式表示如下：



$$E = \frac{\left(\prod_j^n a_{ij}\right)^{1/n}}{\sum_{i=1}^n \left(\prod_{j=1}^n a_{ij}\right)^{1/n}} \quad i, j=1, 2, \dots, n \quad (4)$$

$$A \cdot E = \lambda_{\max} \cdot E \quad (5)$$

E 表示為優先向量， λ_{\max} 表示為最大特徵值

步驟三：一致性檢定

由於決策者或專業人士所作的比較和判斷也許前後不一致，未能符合遞移律，因此為確保決策者或專業人士所提供的資訊是符合遞移律，可利用一致性比率來評量。一致性比率 ($C.R.$) 為一致性指標 (Consistence Index, $C.I.$) 與隨機指標 (Random Index, $R.I.$) 之比值，隨機指標是 Saaty 所求出與階數相對應的隨機指標 (鄧振源, 2005)，如表 1 所示。 $C.I.$ 值與 $C.R.$ 值之計算公式如下：

表 1

隨機指標 ($R.I.$)

Order of matrix	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48

$$C.I. = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (6)$$

$$C.R. = \frac{C.I.}{R.I.} \quad (7)$$

一致性比率是用來判斷單一階層間各評估準則決定之一致性，Saaty 建議其值不宜超過 0.1，當 $C.R.=0$ 表示前後判斷完全具一致性，而 $C.R. > 0$ 則表示前後判斷不連貫 (鄧振源, 2005)。

步驟四：選手在各評估準則之優先向量正規化

為讓所得之選手排序資料容易判斷，本研究採用 Saaty (1994) 所提之 Ideal Model 來處理，首先將選手們在各評估準則下所得之優先向量正規化，將最大值修正為 1，其餘依比例調整，其公式如下：

$$Ie_i = \frac{e_i}{\max e_i}, \quad i=1, 2, \dots, n \quad (8)$$

e_i 表示為選手在準則的表現值



四、問卷調查

本研究採問卷調查方式，以親訪或電子郵件的方式進行，依照鄧振源博士(2005) 專家偏好整合人數在 5-15 人較為恰當，又經聯繫後僅 5 位專業人士回覆願意填答，故本研究填寫對象包括了 1 位曾任職業棒球隊教練、2 位前職棒球員、1 位現任球探及 1 位長期從事職業棒球相關研究的專業人士，共計 5 人 (如表 2 所示) 擔任 AHP 問卷調查之填寫，回收之問卷經未通過一致性檢定者，再以電話聯絡，請其修正填寫內容，直至通過一致性檢定。

表 2
中華職業棒球聯盟評估選手專業人士一覽表

代號	年齡	職稱	專長年資	備註
專家 1	55	教授	10 年以上	專業人士
專家 2	38	城市隊教練	10 年以上	退役職棒球員
專家 3	36	大學教練	3 年	退役職棒球員
專家 4	36	球探	10 年以上	退役職棒球員
專家 5	38	大學教練	10 年以上	退役職棒球員

參、結果

一、中華職業棒球聯盟球隊得分與失分之評估準則

職棒球隊得分能力是球隊獲勝的關鍵因素，因此本研究將 2009 年至 2012 年例行賽各單場球隊得分為依變數，各項打擊指標 (其中包括打點、安打、二壘打、三壘打、全壘打、雙殺打、犧牲短打、高飛犧牲打、四死球、盜壘成功、盜壘刺殺、失誤、被三振、打擊率等 14 項) 為自變數，透過迴歸分析找出具顯著影響力的指標，其結果如表 3 所示。由表 3 呈現的結果可知，影響得分的評估準則計有打點、安打、四死、被三振與盜壘成功等五項。且上述五項評估準則對得分的解釋能力達 96.2%，亦表示這五項指標對判斷球隊得分能力而言具有代表性。

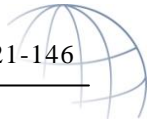


表 3

中華職業棒球聯盟球隊得分線性迴歸分析摘要表

變數	未標準化係數 β	標準誤	標準化係數 β	t
(常數)	-.094	.078		-1.204
打點	.943	.010	.907	98.701*
安打	.066	.008	.072	8.197*
四死球	.057	.009	.038	6.349*
被三振	-.024	.007	-.018	-3.268*
盜壘成功	.058	.018	.017	3.169*
調整後R平方= .962		F值=6723.67*		

* $p < .05$.

另外，由贏得職棒比賽勝利須得分大於失分的觀點出發，不失分能力也是職棒球隊贏球的重要依據。因此研究將 2009 年至 2012 年例行賽各單場球隊失分為依變數，各項投手指標為自變數（其中包括面對打席、投球局數、投球數、好球數、壞球數、被安打、被全壘打、四死球、三振、暴投、犯規、自責分、失誤、防禦率等 14 項），透過迴歸分析找出具顯著影響力的指標，其結果如表 4 所示。由表 4 的結果發現，影響球隊失分的評估準則包括自責分、面對打席數、投球局數、投手失誤、被安打、四死球與三振等七項。此七項評估準則的調整後 R 平方為.915 (表 4 所示)，表示上述七項評估準則對球隊失分的解釋能力達 91.5%，亦表示此七項指標對判斷球隊的失分能力而言具有代表性。



表 4

中華職業棒球聯盟球隊失分線性迴歸分析摘要表

變數	未標準化係數β	標準誤	標準化係數β	t
(常數)	1.221	.306		3.990*
自責分	.761	.015	.686	49.454*
面對打席	.338	.018	.527	18.473*
投球局數	-1.219	.064	-.300	-19.086*
投手失誤	.553	.088	.051	6.270*
被安打	-.109	.021	-.119	-5.260*
四死球	-.180	.021	-.119	-8.373*
三振	-.033	.012	-.024	-2.841*

調整後R平方= .915 F值=2035.23*

* $p < .05$.

二、中華職業棒球聯盟評估選手得分與失分能力之評估準則權重

透過迴歸分析法分別找出五項及七項評估中華職業棒球聯盟選手得分及失分能力的評估準則。為求取這些評估準則的權重，本研究邀請五位專業人士填寫問卷（如表 5），給予評估選手得分及失分能力評估準則之比較，並透過層級分析法進行權重分析。回收的問卷在進行分析之前，先進行一致性檢定。五份回收問卷一致性檢定值（C.R.值）介於 0.08~0.01，皆小於可接受的 0.1，表示回收問卷皆可進行權重分析。

表 5

中華職業棒球聯盟評估投手失分能力評估準則成對比較矩陣表

	自責分	面對打席	投球局數	投手失誤	被安打	四死球	三振	權重
自責分 (ERA)	1.00	6.54	7.32	7.32	5.00	5.00	9.00	0.465
面對打席 (BF)	0.15	1.00	6.26	1.26	1.26	1.26	7.00	0.135
投球局數 (IP)	0.14	0.16	1.00	0.21	0.16	0.13	2.08	0.028
投手失誤 (BK)	0.14	0.79	4.72	1.00	2.08	1.00	5.00	0.118
被安打 (H)	0.20	0.79	6.26	0.48	1.00	0.69	5.59	0.102

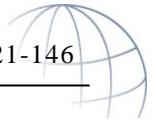


表 5

中華職業棒球聯盟評估投手失分能力評估準則成對比較矩陣表 (續)

	自責分	面對打席	投球局數	投手失誤	被安打	四死球	三振	權重
四死球 (BB)	0.20	0.79	7.61	1.00	1.44	1.00	6.26	0.131
三振 (SO)	0.11	0.14	0.48	0.20	0.18	0.16	1.00	0.022
$\lambda_{\max} = 7.54$		$R.I. = 1.32$		$C.I. = 0.090$		$C.R. = 0.068$		

本研究將五位專業人士所提供的相關資訊，利用幾何平均數，分別依照失分與得分能力之數據，執行方程式 (1) ~ (7) 檢定是否通過一致性檢定，其結果如表 5 及表 6 所示。由表 5 及表 6 所呈現的資料可知，不論是評估得分能力或是失分能力皆通過一致性檢定 (C.R. 值皆小於 0.1)，表示專業人士對於評估選手能力評估準則的重要性判定前後一致。

表 6

中華職業棒球聯盟評估野手得分能力評估準則成對比較矩陣表

	打點	安打	四死球	被三振	盜壘成功	權重
打點 (RBI)	1.00	0.31	0.63	7.61	3.56	0.194
安打 (H)	3.27	1.00	1.26	9.00	6.08	0.412
四死球 (BB)	1.59	0.79	1.00	8.28	3.56	0.287
被三振 (SO)	0.13	0.11	0.12	1.00	0.28	0.030
盜壘成功 (SB)	0.28	0.16	0.28	3.56	1.00	0.075
$\lambda_{\max} = 5.137$		$R.I. = 1.12$		$C.I. = 0.034$		$C.R. = 0.030$

有關評估投手失分能力的七項評估準則，權重分別為自責分 (0.465)、面對打席數 (0.135)、投球局數 (0.028)、投手失誤 (0.118)、被安打 (0.102)、四死球 (0.131) 與三振 (0.022)。另外，評估野手得分能力有五項評估準則，其權重分別為打點 (0.194)、安打 (0.412)、四死球 (0.287)、被三振 (0.03) 與盜壘成功 (0.075)

三、中華職業棒球聯盟選手能力評估之實證分析:

首先將投手在評估失分能力之七項評估準則的表現值，分別依照其成本或效益屬性透過方程式 (2) 或 (3) 將其數值正規化，並乘上其權重，最後將所有



數值加總後，再透過方程式 (8) 計算出整體表現之理想值。中華職業棒球聯盟投手能力評估的結果如表 7 所示。透過本研究所建構之投手能力評估模式，統一獅的 PL1 (註 1) 選手為最佳投手、其次為兄弟象的 PB1、第三為統一獅的 PL2；表現最差的選手為統一獅的 PL14、其次為兄弟象的 PB12。根據表 7 的排序結果發現，評估模式所排序出之前十名的投手，其中有六位為統一獅的選手，對照 2013 年度年終的排名 (排名依序為統一獅、義大犀牛、Lamigo 桃猿、兄弟象) 發現，統一獅為當年度表現最佳的球隊，這印證了投手主宰了棒球比賽大部分。

表 7

中華職業棒球聯盟投手失分能力排行一覽表

姓名	TEAM	權重	0.465 自責分率 ERA	0.135 面對打席 BF	0.028 投球局數 IP	0.118 投手失誤 BK	0.102 被安打 H	0.131 四死球 BB	0.022 三振 SO	總計	排序
PL1	統一		0.937	0.980	0.294	1.000	1.000	0.024	0.274	0.805	1
PB1	兄弟		1.000	0.942	0.211	1.000	0.731	0.021	0.224	0.798	2
PL2	統一		0.756	0.924	0.377	1.000	0.826	0.411	0.317	0.750	3
PL3	統一		0.729	0.994	0.267	1.000	0.945	0.022	0.384	0.706	4
PL4	統一		0.742	0.891	0.194	1.000	0.786	0.106	0.320	0.690	5
PB2	兄弟		0.618	0.999	0.422	1.000	0.925	0.230	0.331	0.684	6
PL5	統一		0.534	0.938	0.381	1.000	0.792	0.208	0.320	0.619	7
PL6	統一		0.576	0.937	0.500	1.000	0.730	0.064	0.310	0.616	8
PH1	義大		0.565	1.000	0.358	1.000	0.717	0.039	0.443	0.614	9
PH2	義大		0.440	0.966	0.417	1.000	0.747	0.455	0.365	0.608	10
PH3	義大		0.574	0.966	0.166	1.000	0.745	0.024	0.273	0.605	11
PB3	兄弟		0.529	0.983	0.515	1.000	0.793	0.047	0.237	0.604	12
PL7	統一		0.589	0.854	0.184	1.000	0.748	0.037	0.316	0.600	13
PM1	Lamigo		0.529	0.962	0.221	1.000	0.818	0.016	0.246	0.591	14
PM2	Lamigo		0.565	0.889	0.179	1.000	0.709	0.017	0.399	0.589	15
PB4	兄弟		0.403	0.909	0.391	1.000	0.765	0.426	0.295	0.579	16
PB5	兄弟		0.485	0.969	0.203	1.000	0.750	0.049	0.476	0.574	17
PL8	統一		0.290	0.892	0.183	1.000	0.545	1.000	0.372	0.573	18
PB6	兄弟		0.699	0.981	0.331	0.000	0.933	0.028	0.314	0.572	19
PH4	義大		0.389	0.972	0.216	1.000	0.996	0.157	0.385	0.567	20
PB7	兄弟		0.457	0.910	0.721	1.000	0.674	0.075	0.257	0.558	21
PM3	Lamigo		0.449	0.938	0.556	1.000	0.764	0.019	0.266	0.555	22
PB8	兄弟		0.407	0.927	0.697	1.000	0.682	0.138	0.576	0.552	23
PH5	義大		0.424	0.934	0.211	1.000	0.628	0.231	0.410	0.551	24
PM4	Lamigo		0.403	0.986	0.202	1.000	0.730	0.037	1.000	0.545	25
PM5	Lamigo		0.418	0.932	0.648	1.000	0.653	0.064	0.425	0.540	26
PL9	統一		0.429	0.936	0.509	1.000	0.657	0.025	0.437	0.538	27
PL10	統一		0.431	0.874	0.180	1.000	0.598	0.131	0.401	0.528	28

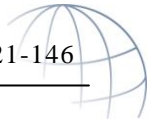


表 7

中華職業棒球聯盟投手失分能力排行一覽表 (續)

姓名	TEAM	0.465 自責分率 ERA	0.135 面對打席 BF	0.028 投球局數 IP	0.118 投手失誤 BK	0.102 被安打 H	0.131 四死球 BB	0.022 三振 SO	總計	排序
PM6	Lamigo	0.301	0.908	0.395	1.000	0.665	0.431	0.401	0.525	29
PH6	義大	0.423	0.887	0.221	1.000	0.669	0.019	0.308	0.518	30
PH7	義大	0.393	0.904	0.506	1.000	0.652	0.028	0.352	0.515	31
PH8	義大	0.580	0.961	0.611	0.000	0.847	0.026	0.299	0.513	32
PL11	統一	0.351	0.952	0.184	1.000	0.712	0.100	0.342	0.508	33
PB9	兄弟	0.320	0.928	0.193	1.000	0.824	0.140	0.359	0.508	34
PM7	Lamigo	0.357	0.946	0.170	1.000	0.724	0.018	0.270	0.499	35
PM8	Lamigo	0.541	0.986	0.170	0.000	0.913	0.021	0.345	0.493	36
PM9	Lamigo	0.398	0.861	0.156	1.000	0.510	0.031	0.581	0.493	37
PH9	義大	0.348	0.902	0.266	1.000	0.671	0.028	0.349	0.489	38
PH10	義大	0.373	0.881	0.206	1.000	0.520	0.028	0.400	0.482	39
PL12	統一	0.338	0.863	0.257	1.000	0.603	0.094	0.302	0.479	40
PM10	Lamigo	0.351	0.817	0.184	1.000	0.486	0.134	0.482	0.474	41
PB10	兄弟	0.336	0.862	0.133	1.000	0.568	0.019	0.371	0.463	42
PB11	兄弟	0.480	0.927	0.492	0.000	0.794	0.077	0.285	0.459	43
PM11	Lamigo	0.451	0.940	1.000	0.000	0.702	0.121	0.293	0.459	44
PL13	統一	0.286	0.894	0.482	1.000	0.549	0.027	0.597	0.458	45
PH11	義大	0.304	0.849	0.166	1.000	0.576	0.008	0.529	0.450	46
PH12	義大	0.283	0.860	0.304	1.000	0.594	0.032	0.437	0.448	47
PM12	Lamigo	0.268	0.881	0.267	1.000	0.617	0.014	0.350	0.442	48
PH13	義大	0.422	0.952	0.624	0.000	0.721	0.105	0.376	0.438	49
PH14	義大	0.279	0.832	0.206	1.000	0.537	0.024	0.219	0.429	50
PB12	兄弟	0.233	0.803	0.289	1.000	0.579	0.042	0.348	0.415	51
PL14	統一	0.321	0.822	0.235	0.000	0.501	0.028	0.616	0.335	52

註 1：該名選手其各項關鍵準則表現分別為投球局數.64.2、自責分率 1.670、面對打席數 4.097、被安打 0.763、四死球 0.421、三振 0.748 及投手失誤 0.000，分別除以上述關鍵準則表現最佳值得正規化後之值分別為：投球局數.294 (64.2/218)、自責分率.937、面對打席數.980、被安打 1.000、四死球.024、三振.274 及投手失誤.118，分別乘上其權重 (如表 7 所示)： $.294 \times .028 + .937 \times .465 + .980 \times .135 + 1.000 \times .102 + 0.024 \times .131 + 1.000 \times .118 = .805$ 。

表 8

中華職業棒球聯盟野手得分能力排行一覽表

NAME	TEAM	0.194 打點 RBI	0.412 安打 H	0.287 四死球 BB	0.03 被三振 SO	0.075 盜壘成功 SB	total	rank
FB1	兄弟	0.822	0.859	1.000	0.724	0.517	0.861	1
FH1	義大	0.878	1.000	0.633	0.483	0.138	0.789	2
FM1	Lamigo	0.811	0.926	0.567	0.908	0.069	0.734	3



表 8

中華職業棒球聯盟野手得分能力排行一覽表 (續)

NAME	TEAM	0.194 打點 RBI	0.412 安打 H	0.287 四死球 BB	0.03 被三振 SO	0.075 盜壘成功 SB	total	rank
FL1	統一	0.567	0.812	0.667	0.529	0.621	0.698	4
FL2	統一	1.000	0.913	0.367	0.609	0.034	0.696	5
FH2	義大	0.722	0.839	0.567	0.517	0.172	0.677	6
FB2	兄弟	0.600	0.846	0.567	0.655	0.207	0.663	7
FB3	兄弟	0.489	0.718	0.383	1.000	1.000	0.606	8
FL3	統一	0.556	0.725	0.400	0.437	0.793	0.594	9
FL4	統一	0.656	0.765	0.417	0.828	0.034	0.589	10
FL5	統一	0.511	0.826	0.400	0.736	0.103	0.584	11
FB4	兄弟	0.356	0.832	0.350	0.460	0.552	0.567	12
FH3	義大	0.422	0.906	0.250	0.276	0.414	0.566	13
FB5	兄弟	0.333	0.691	0.550	0.816	0.448	0.565	14
FH4	義大	0.611	0.752	0.350	0.678	0.069	0.554	15
FM2	Lamigo	0.444	0.752	0.267	0.621	0.724	0.545	16
FM3	Lamigo	0.333	0.658	0.517	0.552	0.414	0.532	17
FB6	兄弟	0.456	0.738	0.333	0.540	0.310	0.528	18
FB7	兄弟	0.267	0.711	0.383	0.839	0.276	0.501	19
FL6	統一	0.400	0.597	0.400	0.621	0.483	0.493	20
FH5	義大	0.356	0.591	0.417	0.425	0.586	0.489	21
FL7	統一	0.478	0.510	0.550	0.414	0.138	0.483	22
FM4	Lamigo	0.544	0.644	0.267	0.839	0.034	0.475	23
FM5	Lamigo	0.400	0.617	0.317	0.310	0.517	0.471	24
FH6	義大	0.422	0.671	0.317	0.322	0.103	0.467	25
FH7	義大	0.389	0.510	0.450	0.506	0.241	0.448	26
FL8	統一	0.333	0.591	0.367	0.437	0.172	0.439	27
FM6	Lamigo	0.356	0.544	0.400	0.402	0.000	0.420	28
FH8	義大	0.333	0.517	0.367	0.356	0.207	0.409	29
FH9	義大	0.333	0.483	0.383	0.494	0.172	0.402	30
FL9	統一	0.300	0.376	0.567	0.391	0.172	0.400	31
FH10	義大	0.478	0.430	0.350	0.241	0.000	0.377	32
FM7	Lamigo	0.322	0.376	0.383	0.287	0.345	0.362	33
FM8	Lamigo	0.211	0.376	0.333	0.345	0.586	0.346	34
FL10	統一	0.300	0.362	0.283	0.575	0.034	0.309	35
FH11	義大	0.356	0.362	0.267	0.333	0.000	0.305	36
FM9	Lamigo	0.289	0.430	0.167	0.287	0.103	0.297	37
FB8	兄弟	0.244	0.409	0.217	0.241	0.000	0.286	38
FB9	兄弟	0.267	0.309	0.317	0.506	0.000	0.285	39
FB10	兄弟	0.344	0.282	0.250	0.632	0.000	0.274	40
FM10	Lamigo	0.256	0.282	0.233	0.506	0.310	0.271	41
FM11	Lamigo	0.256	0.329	0.217	0.460	0.000	0.261	42
FL11	統一	0.178	0.289	0.250	0.379	0.000	0.237	43
FM12	Lamigo	0.156	0.315	0.200	0.368	0.000	0.229	44
FB11	兄弟	0.144	0.302	0.100	0.333	0.276	0.212	45
FL12	統一	0.167	0.174	0.317	0.287	0.034	0.206	46
FB12	兄弟	0.156	0.282	0.150	0.368	0.034	0.203	47
FM13	Lamigo	0.100	0.221	0.233	0.103	0.034	0.183	48
FM14	Lamigo	0.178	0.255	0.133	0.138	0.000	0.182	49
FL13	統一	0.167	0.235	0.117	0.276	0.000	0.171	50
FH12	義大	0.067	0.195	0.250	0.195	0.000	0.171	51
FM15	Lamigo	0.122	0.248	0.100	0.195	0.103	0.168	52
FL14	統一	0.189	0.242	0.050	0.310	0.034	0.162	53
FL15	統一	0.089	0.161	0.133	0.276	0.276	0.151	54
FB13	兄弟	0.111	0.201	0.117	0.322	0.034	0.150	55
FM16	Lamigo	0.178	0.161	0.100	0.230	0.000	0.136	56
FH13	義大	0.067	0.128	0.217	0.115	0.069	0.136	57
FH14	義大	0.078	0.161	0.133	0.138	0.103	0.132	58
FH15	義大	0.122	0.161	0.100	0.230	0.069	0.131	59
FH16	義大	0.100	0.141	0.150	0.207	0.034	0.129	60

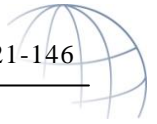


表 8

中華職業棒球聯盟野手得分能力排行一覽表 (續)

NAME	TEAM	0.194 打點 RBI	0.412 安打 H	0.287 四死球 BB	0.03 被三振 SO	0.075 盜壘成功 SB	total	rank
FH17	義大	0.044	0.134	0.167	0.195	0.034	0.120	61
FL16	統一	0.056	0.148	0.100	0.092	0.103	0.111	62
FM17	Lamigo	0.089	0.094	0.100	0.149	0.000	0.089	63
FB14	兄弟	0.078	0.074	0.067	0.241	0.000	0.072	64
FM18	Lamigo	0.044	0.074	0.050	0.034	0.000	0.054	65
FM19	Lamigo	0.033	0.074	0.033	0.184	0.000	0.052	66
FM20	Lamigo	0.033	0.081	0.000	0.172	0.034	0.047	67
FL17	統一	0.044	0.060	0.033	0.103	0.000	0.046	68

註 2：該名選手其各項關鍵準則表現分別為打點 74、安打 107、四死球 60、三振 63 及盜壘 15，分別除以上述關鍵準則表現最佳值得正規化後之值分別為：打點.822 (74/90)、安打.859、四死球 1.000、三振.724 及盜壘.517，分別乘上其權重 (如表 8 所示)： $.822 \times .194 + .859 \times .412 + 1.000 \times .287 + .724 \times .03 + .517 \times .075 = .861$ 。

接著是評估野手的得分能力，先將野手在評估得分能力之五項評估準則的表現值，分別依照其成本或效益屬性透過方程式 (2) 或 (3) 將其數值正規化，並乘上其權重，最後將所有數值加總後，再透過方程式 (8) 計算出整體表現之理想值。中華職業棒球聯盟野手能力評估的結果如表 8 所示。透過本研究所建構之野手能力評估模式，兄弟象的 FB1 (註 2) 選手為最佳野手、其次為義大犀牛的 FH1、排名第三是 Lamigo 的 FM1；表現最差的選手為統一獅的 FL17、其次為 Lamigo 的 FM20。根據表 8 的排序結果發現，本研究所建構之評估模式排序出之前十名野手中，其中有四位為統一獅的選手，對照 2013 年度年終的排名發現，統一獅為當年度表現最佳的球隊，對照前段的結果發現，統一獅在 2013 年球季投打表現俱佳，獲得好成績應是理所當然，這亦證實本研究所建構之評估模式有相當的可信度。

肆、討論

一、中華職業棒球聯盟例行賽資料建構職棒比賽得分與失分之評估準則

既然得分與失分才是影響棒球比賽中球隊勝負最重要的因素，且得分須靠



著打擊者不斷的從對方投手中打出安打或是保送等不斷上壘的方式，將壘上跑者往前推進，進而送回本壘；而失分的部份，靠的是投手盡量不讓對方的打擊者上壘，降低產生失分的危機。期盼透過本研究職棒選手能力評估模式，找出能幫助球隊獲勝之具有高分或低失分能力且被其他球隊低估的球員，透過交換或交易的方式網羅，給予機會在球場上展現最佳能力，提高球隊獲勝的機會，本研究以線性迴歸分析得分與失分的關鍵因素為何？從表 3 資料顯示：中華職棒比賽得分之評估準則為打點、安打、四死球及減少被三振、盜壘成功等五項具有顯著的重要性 ($p < 0.05$)；從表 4 資料顯示：中華職棒比賽失分之評估準則為自責分、面對打席、減少投球局數、投手失誤、減少被安打、減少投四死及投三振等七項具有顯著的重要性 ($p < 0.05$)。

二、 利用層級分析法建立職棒比賽得分與失分之評估準則權重

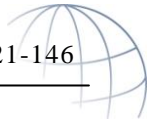
本研究利用迴歸分析求取中華職業棒球聯盟球隊的得分與失分之評估評估準則，再搭配層級分析法理想模式進行具高分特質野手與低失分特質投手之有效排序，提供正確分析及意涵，給予經營層或教練團做決策時評估之參考依據：

(一) 得分能力之評估準則

中華職棒比賽得分能力之評估準則方面，評估球員表現之重要程度為打點、安打、四死球及減少被三振、盜壘成功等五項具有顯著的重要性 ($p < 0.05$)，其得分能力評估準則成對比較矩陣表 (如表 6 所示)：各項目的權重值依序為：安打，四死球，打點，盜壘成功，被三振。選手能在得點圈有隊友時，能適時擊出安打幫助球隊得分，亦能提升個人的打點；其次，選手謹慎選球而獲得四壞球保送且可減少被三振，常謂一個四死球等同一支安打，讓個人進佔壘包，若能盜壘成功攻佔得點圈，更能幫助球隊得分的效益，此研究結果與鄭俊傑 (2013)、王憶祖 (2005)、林士彥與張良漢 (2008) 研究結果部分符合。綜合以上分析，棒球比賽中能夠得分必須有人上壘、推進壘包及關鍵一擊安打送回壘上跑者回本壘得分，能夠形成長打或全壘打則是最有效率的得分，其次，能夠站上壘包 (例如四死球、安打)，亦能提升球隊得分契機，在球隊攻擊執行戰術上有其重要性，所以上壘率、打擊率對球隊勝負有極大關鍵。

(二) 失分能力評估準則

中華職棒失分能力評估準則方面，評估球員表現之重要程度依序為自責



分、面對打席、減少投球局數、投手失誤、減少被安打、減少投四死球及投三振等七項具有顯著的重要性 ($p < 0.05$)。其失分能力評估準則成對比較矩陣表(如表 5 所示):各項目的權重值依序為:自責分, 面對打席, 投四死球, 投失誤, 被安打, 投球局數, 投三振。在棒球比賽中, 投手是一場比賽的靈魂人物, 也是影響比賽勝負的關鍵, 所以說投手在一場棒球比賽中的重要性佔勝負的百分之七十 (高英傑, 1996)。相對的, 一個優秀投手的重要指標包括控球、球速和策略 (Jacobs, 1987)。由此可知, 控球好的投手, 不但可以減少投球失誤、減少四死球, 進而提高三振率, 減少失分的危機, 也由於投手控球精準, 若能減少被安打數, 減少壘包上選手推進, 相對的失分危機就可以降低, 而投手投球局數越多, 也是失分危機另一考量因素, 美國大聯盟一位先發投手能投七局且一百球左右, 自責分在三分內, 就屬於優質先發投手, 此研究結果與鄭俊傑 (2013)、王憶祖 (2005)、Lewis (2003)、陳志成 (2012) 研究結果部分一致。

三、中華職業棒球聯盟例行賽資料, 以層級分析法理想模式進行投手及野手排序之實證分析

從表 7 呈現的資料顯示, 中華職棒聯盟投手失分能力從自責分、面對打席、投球局數、投失誤、被安打、投四死球及投三振等七項關鍵因素分析, 失分能力居於前六名均為後援投手, 因後援投手在面對危機或分數領先差距些微時上場投球, 因投球局數少且面對打者相對多, 有時被安打機率就提升, 也造成防禦率提高。綜合資料分析, 投手是在棒球比賽中防守方負責投球, 投手的角色在棒球比賽中頗為吃重, 所以投手投球能力的良窳, 常被認為佔比賽勝負關鍵的七成左右, 其重要性可見一斑。投手依照角色分工, 大略可區分為先發、中繼與後援投手三種。中繼投手及後援投手是有著承先啟後及封鎖攻擊隊攻擊氣勢的重要功能, 尤其當先發投手續航力不足, 或是比賽中段出現危機, 這時候中繼投手就必須要想辦法 Hold 住局面、化險為夷, 再由守護神上場關門, 由此可見, 中繼投手及後援投手的重要性以及價值所在。

強力的打擊使獲勝的機會大大增加, 而嚴密的防守是避免敗戰的最佳保證。從表 8 資料顯示中可知, 中華職棒聯盟野手得分能力前六名為各隊的中心棒次, 展現各隊打擊中心的價值, 當然打擊方式也不是絕對, 因為爆發力及先天的因素, 所以, 就會有所謂的推打, 技巧型選手, 及大多安排在 3-4-5 棒的



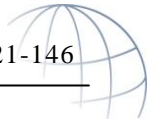
重砲型選手。在總教練的棒次安排上，第三棒是得分的攻擊軸心，第四棒是攻擊主砲手，而第五棒就是負責這名主砲的靠山。有時候因為戰術考量，怕被第四棒給打出長打造成球隊傷害，教練團可能會要求投手投開一點甚至是直接保送他，不要硬碰硬。此時，第五棒就要發揮它的功效了，如果第五棒的打擊能力不錯的話，便可以給敵隊帶來十分強大的威脅。一場棒球比賽棒次順序共有九個人，每一棒都有其功能性，三四五棒通常稱為「中心棒次」，因為整場比賽下來，他們最容易遇到壘上有可以得分的機會，所以當然需要強打者，其實三四五棒打擊能力都很強，只是一樣是機率問題，第四棒會是面對最多得分機會，第四棒在棒球中乃是所有棒次中的靈魂人物，通常一位各項能力都必須是球隊中佼佼者的球員，才會被教練賦予擔任第四棒的責任，制式的觀念中，第四棒打者被要求具有超強的長打能力；近年來的中華隊選第四棒，除了要求需要長程砲火能力之外，還要有優秀的選球能力。「扛四番」是必須要能為中華隊打回分數的強砲手，是故如陳金鋒、林泓育、林智盛、彭政閔、周思齊等人都曾扛起中華隊的第四棒，也是強棒的代名詞。

四、 結論

棒球比賽是一種「得分」大於「失分」即獲得該場勝利的一種競技運動，當然職業棒球也無法擺脫這種本質，更何況比賽的勝負會影響觀眾入場的意願，進而影響球隊的營收。本研究據此概念，透過迴歸分析找出職業棒球比賽中真正會顯著影響得分與失分的評估準則。透過找出的評估準則並應用理想化的層級分析法來評估投手與野手分別在失分與得分能力，使球團能夠真正的評估所屬選手在職業棒球比賽中最重要兩件事「得分」與「失分」的能力。結果發現 2013 年度冠軍的統一獅不論在投手或是野手的能力評估排序中，都表現相當不錯，分別有六名投手與四名野手在前十名中。由此可知，職業棒球比賽中，投打不能偏廢。因此每一個職棒球團對投手與野手重視程度必須相當，應該要努力朝向同時擁有利矛（得分能力）與強盾（防止失分能力）的球團。

五、 建議

既然職棒比賽勝負是職棒球團的目標，找出每個選手對於目標能力，更有助於球團朝向目標前進。本研究所提之方法，可有助於中華職業棒球球團有效



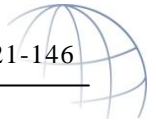
評估其所屬選手之能力，讓球團高層或是教練在有較科學且有充分的資料下瞭解所屬選手的狀況，且透過本研究之方法瞭解其他各隊選手的狀況，在知己知彼，百戰不殆的狀況下，有利於教練團安排出賽先發陣容，或是調度上的調配。又因職業棒球比賽球季是長期抗戰，未必每場都要贏，以上駒對下駟的田忌賽馬概念，可讓球團提高比賽的勝算。

另外，棒球運動是講究細膩的團隊運動，場上狀況瞬息萬變，且棒球比賽中有九位防守者都有不同的任務即不同的守備、打擊技巧，因鑒於本研究探討高得分能力的野手與低失分能力的投手是棒球比賽中獲勝重要因素，比賽中得分大於失分即獲得勝利之概念，建議後續研究者可探討棒球捕手續效評估、遴選捕手能力評估等等之研究，甚至可加入一些質性的準則，如鬥志、配合度、心理因素...等準則；或是利用時間序列方法配合此模式來預測選手未來的表現；也可針對那些位置的選手透過此評估模式所得之範圍值較為恰當；讓評估模式更能全面性的評估選手的的能力。



參考文獻

- 王忠茂 (2005) 。2003-2004 年中華職棒大聯盟觀眾人數之分析。 *中華體育季刊* , 19(3) , 53-60 。
- 王憶祖 (2005) 。分析層級程序法在棒球國家代表隊遴選中之應用 (未出版碩士論文) 。國立臺灣體育學院, 台中市。
- 呂宛綦、鄭志富 (2008) 。職棒觀眾觀賞行為意圖模式之研究。 *大專體育學刊* , 10(3) , 57-71 。
- 李家梵 (2004) 。中華職棒觀眾數預測模式之研究 (未出版碩士論文) 。國立體育大學, 桃園縣。
- 周文賢 (2002) 。 *多變量統計分析-SAS/STAT使用方法* 。台北市: 智勝文化。
- 林士彥、林惟聰 (2005) 。職業棒球球員評選模式建立之研究—以中華職棒大聯盟最佳投手為例。 *休閒運動期刊* , 4 , 109-125 。
- 林士彥、張良漢 (2008) 。職棒捕手績效評估之研究。 *管理實務與理論研究* , 2(2) , 105-120 。
- 林文斌 (2004) 。運用資料包絡分析法評估 2003 年中華職棒大聯盟投手球員績效表現。 *大專體育學刊* , 6(3) , 119-131 。
- 林文斌 (2008) 。2007 年中華職棒大聯盟運動員年度獎項決策分析。 *臺灣體育運動管理學報* , 7 , 127-141 。
- 林文斌、莊政典、陳一進 (2009) 。中華職棒大聯盟野手多準則決策模式建構之研究。 *臺大體育學報* , 16 , 13-25 。
- 高英傑 (1996) 。 *棒球* 。國立體育學院教練研究所技術報告書。桃園。
- 莊忠柱、陳天賜、姚為守 (2004) 。職業棒球主場觀眾人數的影響因素之探討—以中華職棒聯盟為例。 *體育學報* , 37 , 163-175 。
- 莊忠柱、陳天賜、陳志成 (2013) 。臺灣職棒球隊補強策略之建構。 *大專體育學刊* , 15(4) , 394-410 。
- 陳志成、陳天賜、鄭俊傑 (2005) 。應用標竿管理法於職業棒球之分析—以中華職業棒球大聯盟14年球季為例。 *輔仁大學體育學刊* , 4 , 206-218 。
- 陳志成、陳天賜 (2009) 。2008年中華職棒大聯盟先發投手投球技術定位之研究—多元尺度法之應用。 *輔仁大學體育學刊* , 8 , 109-125 。
- 陳志成 (2012) 。臺灣職棒球隊投手任務分配模式之建構。 *臺灣體育運動管理學報* , 12(1) , 51-73 。



- 陳成業 (2012)。中華職棒賽會現場觀賞之阻礙因素。《大專體育學刊》，14 (3)，275-287。
- 陳宗毅、黃煜 (2010)。職業運動賽會門票銷售通路之探討－以中華職業棒球聯盟為例。《中華體育季刊》，24(4)，120-129。
- 陳德霖、方信淵 (2009)。職業運動聯盟獲利經營策略剖析：以超級籃球聯賽與中華職棒大聯盟為例。《大專體育》，103，48-55。
- 陳鴻雁 (2002)。運動產業之根基－競技運動。《國民體育季刊》，135，8-12。
- 彭仁暉 (2005)。《中華職棒競爭平衡之研究》(未出版碩士論文)。國立台灣師範大學，台北市。
- 廖清海、楊世達 (2010)。運動表現與薪資之關聯性探討－以中華職棒大聯盟十九年為例。《運動與遊憩研究》，4(3)，57-67。
- 鄧振源 (2005)。《計畫評估－方法與應用》。台北：鼎茂。
- 鄭俊傑 (2013)。應用層級分析法遴選棒球與捕手之研究。《2013全球運動管理高峰論壇論文集》，98-107。
- Bodin, L., & Epstein, E. (2000). Who's on first-with probability 0.4. *Computers & Operations Research*, 27, 205-215.
- Bodin, L. (2006). Why the New York Yankees signed Johnny Damon. B. A. Francis, C.F. Michael & L. G. Bruce (Eds), *Perspectives in operations research* (pp. 415-428). New York: Springer.
- Einolf, K. W. (2004). Is winning everything? A data envelopment analysis of Major League Baseball and National Football League. *Journal of Sport Economics*, 5(2), 127-151.
- Jacobs, P. (1987). The overhand baseball pitch: A Kinesiological analysis and related strength- conditioning programming. *NSCA Journal*, 9, 5-13.
- Kinnard Jr, W. N., Geckler, M. B. & Delottie, J. W.(1997). Team performance, attendance and risk for major league baseball stadiums: 1970-1994. *Real Estate Issues*, 22, 72-80.
- Lewis, M. (2003). *Moneyball: The art of winning an unfair game*. New York: Norton.
- Sueyoshi, T., Ohnishi, K., & Kinase, Y. (1999). A benchmark approach for baseball evaluation. *European Journal of Operational Research*, 115, 429-448. doi:10.1016/S0377-2217(98)00126-X.

