

參、方法與步驟

一、研究對象

本研究的實驗對象為花蓮縣富源國民小學少棒隊球員七名，事先徵求家長與受試者同意（如附錄四）。受試者基本資料如表一。

表一 富源國民小學少棒隊基本資料

| 編號 | 性別 | 年齡（歲） | 身高（公分） | 體重（公斤） | 球齡（月） |
|-----|----|-------|--------|--------|-------|
| 1 | 男 | 12 | 144 | 35 | 6 |
| 2 | 男 | 10 | 139 | 39 | 2 |
| 3 | 男 | 9 | 128 | 28 | 2 |
| 4 | 男 | 9 | 137 | 28 | 2 |
| 5 | 男 | 11 | 144 | 39 | 6 |
| 6 | 男 | 12 | 149 | 37 | 6 |
| 7 | 男 | 11 | 144 | 41 | 2 |
| 平均數 | | 10.57 | 140.79 | 35.29 | 3.71 |
| 標準差 | | ±1.27 | ±6.87 | ±5.31 | ±2.14 |

二、研究設計

- （一）七名球員在訓練前、後進行前測與後測，各做三次階段性拍攝打擊動作，訓練至各次測驗期間間隔為十二週，並於階段目標的賽前拍攝。
- （二）實驗期間自民國八十九年九月九日至九十年三月九日六個月分三次拍攝實驗。

- (三) 受試者為打擊技術訓練為未滿 24 週的球員或初學球員，七名均接受打擊訓練指導。(打擊輔助訓練器材訓練打擊圖片於附錄三)
- (四) 設計 X 軸水平面、Y 軸垂直面之打擊訓練輔助器，在打擊訓練時運用輔助器材做揮擊動作十次，再做擊球打擊動作，每次實施皆做三次循環打擊，每週練習三次。
- (五) 實驗期間以打擊訓練輔助器、定點打擊和長打訓練為主要訓練內容，不實施發球機的打擊訓練。
- (四) 正式受測時，擊球員每人打擊十五次。
- (五) 發球機球速定速為 90 至 100 公里/時，超出或低於此範圍的球速皆不做實驗紀錄，須再次發球。
- (六) 擊球員以比賽正式擊球動作受測拍攝。

三、 實驗時間與地點

(一) 預備實驗

為使實驗進行順利與取得正確而完整的資料，於民國 89 年 8 月 26 日及 89 年 9 月 2 日進行二次正式模擬實驗，實驗進行方式與正式的實驗過程相同。JVC 攝影機做預習攝影，其餘部份都與正式實驗器材一致。預備實驗地點在花蓮縣富源國小棒球場。

(二) 正式實驗

本研究分為三次拍攝實驗，第一次於民國 89 年 9 月 9 日進行第一次拍攝，地點在國立台灣師範大學本部田徑場。第二次於民國 89 年 12 月 29 日，地點在國立台灣師範大學分部田徑場。第三次於

民國 90 年 3 月 9 日，地點在國立台灣師範大學分部田徑場。

四、器材與設備

- (一) PEAK 高速攝影機二部，120Hz、錄影帶若干卷。
- (二) JVC 攝影機一部。
- (三) PEAK PERFORMANCE 動作分析系統。
- (四) peak 三維空間座標架 (peak calibration frame) 一組。
- (五) 皮尺一卷、水平儀一個、號碼牌一組、筆記本一本。
- (六) 美製發球機一架。
- (七) 壘包一組。
- (八) OMAHA 少年硬式球棒三枝
- (九) 測速槍一枝。
- (十) monitor 一台、電源插座若干組、發電機一台、延長線、電纜線若干條。
- (十一) peak 同步定位儀 (Event Synchronization Unit) 一部包括：
 - 1. SMPTE 時標發生器 (Time Code Generator) 。
 - 2. Event Synchronization Unit 。
- (十二) 評分標準 (如附錄七) 。

五、實驗場地佈置

二部 PEAK 高速攝影機和 JVC H8 攝影機分別架設在本壘板打擊者預備姿勢正面前方水平距離約 20 公尺處，對準打擊者；發球機與少棒投

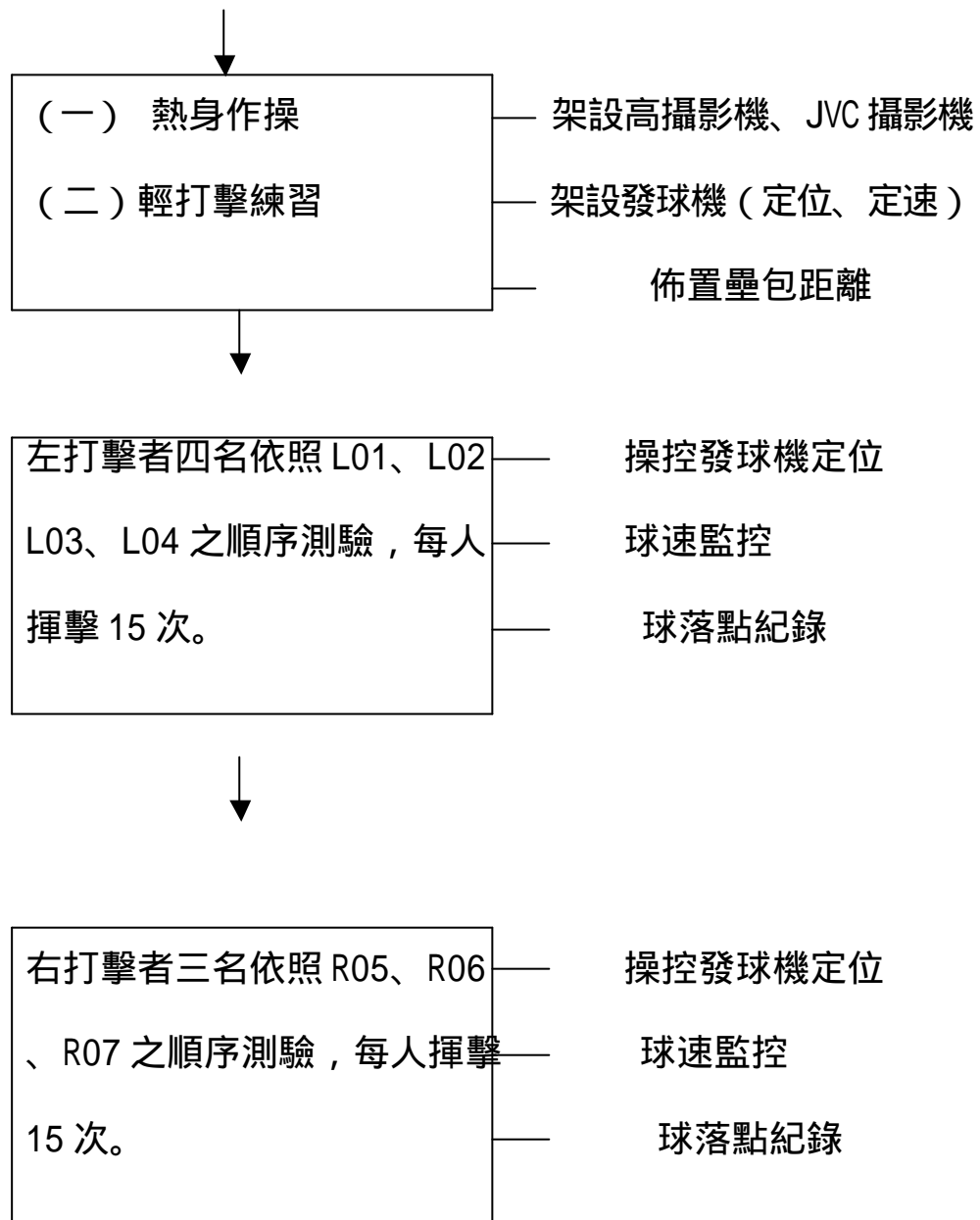
手正常距離 16 公尺處架設；壘包位置與正式距離相同；三部攝影機距離約為 5 公尺，而高速攝影機快門速度為每秒 120 張（圖一）。

六、 實驗步驟

- （一）確定和建立受試者的基本資料。
- （二）選定攝影機架設位置後，進行丈量並且佈壘包位置，確定發球機位置。
- （三）測速槍由一位同學於本壘後方負責並報出球速，另外一位同學則紀錄每球速度，一位同學負責球的落點紀錄。（打擊落點簡易圖於附錄一）。
- （四）由助理教練陳信福負責發球機操作。
- （五）高速射影機由劉錦璋（博士班）李靜雯（博士班）姬榮軍（碩士班）操作高速攝影機。
- （六）每位打擊者都有十五球揮擊的機會，左打擊者先拍攝，再輪右打擊者進行實驗。
- （七）打擊者以平行式站姿打擊，以自然跨步迎球的打擊動作揮擊。

七、 實驗流程

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">（一） 確認受試者資料。（二） 左打擊者與右打擊者編排測驗號碼。（三） 說明測驗流程。 |
|---|



八、 資料蒐集

- (一) 以 Peak Performance 立體三度空間參考座標架作為三度絕對空間直線性轉換之比例尺（如圖八）；空間中座標定義打擊方向為空間中的 X 軸，垂直方向為 Y 軸，另一同時垂直兩軸的側面方向為 Z 軸（如圖九）；二部攝影機分別假設在不同角度，將取三度空間

的角度，拍攝取得揮擊整個過程的資料，以 Peak Performance 動作分析軟體分析所需之動作參數，進行分析。

- (二) 蔡於儒、侯金賢等碩士班學生、三位青少棒球員分別記錄擊出球的落點、球速和操作測速槍，並將打擊過程全程錄下做為打擊動作評分依據和分析打擊能力的參考要點。
- (三) 擊出的每一球皆紀錄其落點；落點給分的標準除揮空及本壘後方之界外球不給分外，擊出的球都各得一分。
- (四) 打擊動作之錄影帶做為打擊動作評分依據；商請成功商業水產職業學校棒球總教練高克武、太巴壠國民小學棒球總教練陳明仁、前富源國民小學棒球教練陳慶嘉等教練評分。(教練背景資料於附錄六)。

七、 資料處理

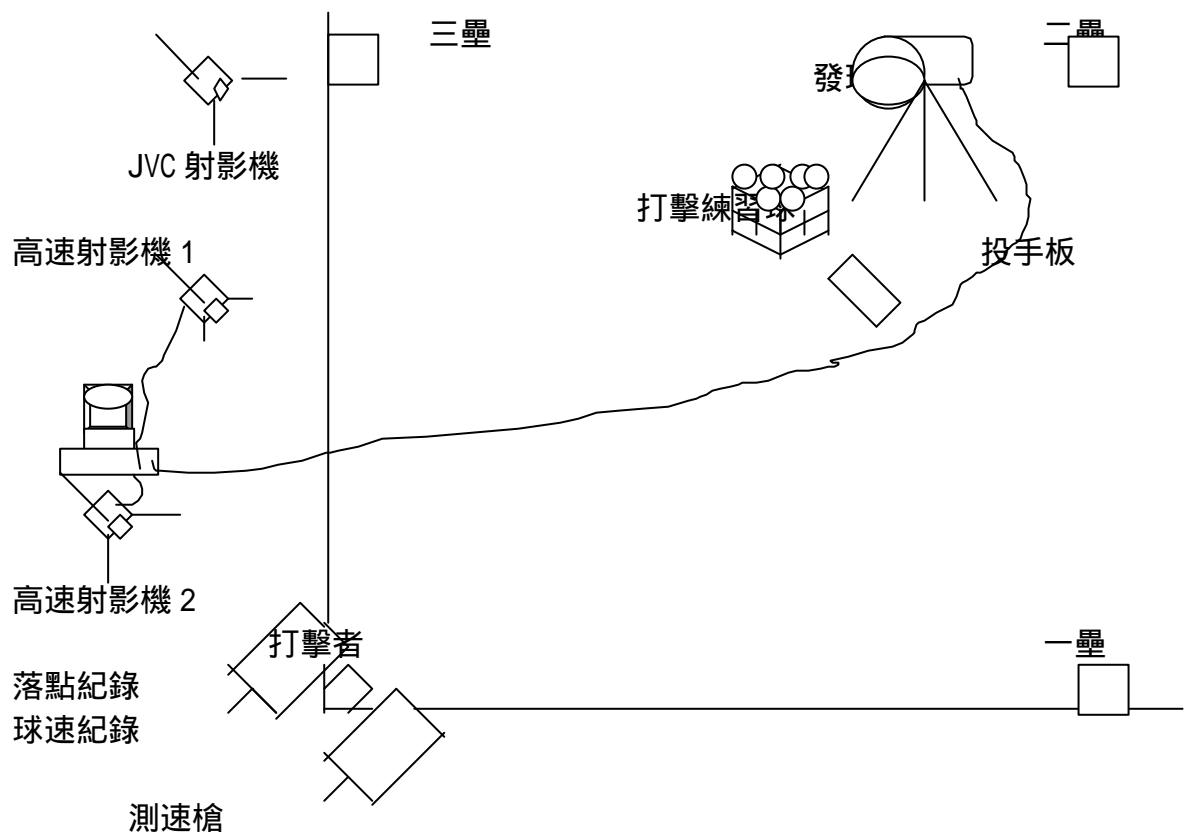
本研究取受試者擊出最遠距離的動作做分析，將球速與落點做為分析的參考要點，動作分析採用 14 肢段 19 關節點的 Special Model 做為處理。

- (一) 透過高速攝影機拍攝打擊動作之動學分析所得參數，再利用多元回歸統計方法 SAS 統計套裝軟體，歸納出打擊的影響因素。
- (二) 落點分析部份採相依樣本重複量數單因子變異數分析與杜凱氏 HSD 『差距考驗』法，處理觀察打擊動作的變化與落點、打擊率的差異。
- (三) 經過 Peak Performance 動作分析系統的分析，比較出訓練前後其

動作上變化的差異與打擊率的關係。

(四) 利用積差相關法，取得迴歸方程的預測值。

(五) 利用T分數之計算方法，訂定打擊能力指標。



圖一 實驗拍攝配置圖

