棒球運動能力測驗項目之編製研究

目 次

摘　要…… Ⅳ

壹、緒論…… 1

　一、研究動機…… 1

　二、研究目的…… 2

　三、解釋名詞…… 2

貳、相關文獻探討…… 4

叁、研究步驟與方法…… 7

　一、受試對象…… 7

　二、測驗人員的訓練…… 7

　三、測驗時應注意事項…… 7

　四、測驗時間…… 7

　五、測驗儀器的校正…… 8

　六、測驗方法…… 8

肆、資料處理與結果…… 19

　一、資料處理公式…… 19

　二、資料處理過程…… 19

　三、棒球運動能力多元迴歸方程之編製…… 21

伍、分析與討論…… 29

　一、信度與效度…… 29

二、組合測驗之檢討…… 29
三、選出代表性測驗項目之分析…… 33
陸、結論與建議…… 36
一、結論…… 36
二、建議…… 36
附　註…… 38
參考書目…… 40
中文部分…… 40
英文部分…… 41
附　錄…… 43
一、棒球運動能力測驗紀錄表…… 43
二、各測驗項目變數之統計表…… 44
三、各測驗項目原始分數及T分數表…… 45
英文摘要…… 46

圖表目次

表次：

表一：各測驗項目信度檢定表…… 20
表二：各測驗項目交互相關與效度基準之相關係數表…… 22
表三：威杜 (Wherry-Doolittle) 多元相關法之一…… 23
表四：威杜 (Wherry-Doolittle) 多元相關法之二…… 24
表五：威杜 (Wherry-Doolittle) 多元相關法之三…… 25
表六：威杜 (Wherry-Doolittle) 多元相關法之四…… 26
表七：代表性因素之C值及能力標準之相關值表…… 27
表八：累加預測變數所增加的多元相關係數檢定表…… 30
表九：三個測驗項目之組合測驗與基準複相關表…… 32

圖次：

圖一：棒球擲遠…… 9
圖二：接高飛球能力…… 9
圖三：接滾地球能力…… 10
圖四：拋球測驗…… 11
圖五：打擊測驗…… 11
圖六：跑　壘…… 12
圖七：穿梭跑…… 13
圖八：快速決定能力…… 14
圖九：垂直跳…… 15
圖十：右肩膀伸展力…… 16
圖十一：知覺深度…… 17
圖十二：棒球擲準…… 18

國立台灣師範大學體育研究所碩士論文

研究生：黃永賢　　指導教授：簡曜輝教授

棒球運動能力測驗項目之編製研究

摘　要

本研究目的：

一、應用威杜 (Wherry-Doolittle) 法編製棒球運動能力測驗代表性項目。

二、應用選出的代表性項目，編製預測棒球運動能力之多元迴歸方程式，作爲教練遴選球員之參考。

以國立台灣師範大學六十九學年度體育系選修棒球論之四十六名學生爲本研究測驗之對象，每人分別接受十六種棒球運動能力測驗項目之測驗，所得資料以威杜 (Wherry-Doolittle) 多元相關法作項目選擇及組合迴歸方程，同時以凱利 (Kelley) 法來討論，結論爲：

一、預測棒球運動能力最簡單又有效的測驗項目是棒球擲遠，其次是垂直跳、穿梭跑和棒球擲準。

二、經威杜多元相關法選出最具代表性的測驗項目，依次爲：

㈠棒球擲遠。（ $\gamma = .6355$　$P < .01$ ）

㈡穿梭跑。（ $\gamma = .5013$　$P < .01$ ）

㈢垂直跳。（ $\gamma = .5471$　$P < .01$ ）

三、三項代表性測驗項目之效度爲 .7991 ，信度爲 .8797 。

四、握力和棒球擲遠呈低相關 $\gamma = .32$ 。

五、作爲預測的標準迴歸方程式爲：

$$\hat{Z}_c = .4697\ Z_1 + .3464\ Z_7 + .3060\ Z_9$$

原單位的分數式廻歸方程式爲：

$$\overline{X_c} = 2.7372\ X_1 + 2.0325\ X_7 + 1.7883\ X_9 + 472.42$$

壹 緒 論

一、研究動機

棒球運動曾在我國掀起熱潮，蓬勃發展，且二度榮獲世界「三冠王」之銜，教練之辛勞及球員之努力不可謂不深，然而證諸文獻，我國向來缺乏一套具體可循的棒球運動能力測驗，作爲甄選球員之參考，以收事半功倍之效。

艾佛略特 (Everett, P.W.) 曾說：「用具體測驗方法遴選球員，比感覺上的選取，更爲有效且可減少錯誤。」又說「教練需費更多的時間去獲得球員潛在能力測驗的知識，有此方面之知識，再組成球隊，時時留意具有潛能的球員，而去除沒有潛能的球員，儘可能作明智、果斷的決定，其因在於具有潛能的球員，雖無比賽經驗，然在正常教導下，技術進步更爲神速。」（註一）這種測驗觀念，讓我們深深體會到測驗知識的重要性。

史考頓 (Scholten, J.L.) 說：「假如你是一位教練，候補球員常會問些問題，爲什麼不讓我有多上場的機會，或爲什麼我不早受重視等問題。因此教練和球員之間容易引起誤會，甚至影響到球隊之間的和諧，解決此問題最佳的方法即測驗。」（註二）

棒球運動能力測驗方法發展較早，1924 年華得洛 (Wardlaw, C.D.) 在他的著作「棒球的基本」一書中，提出四項技術測驗（註三）。1931 年羅吉斯 (Rodgers, E.G.) 和海斯 (Heath, M.L.) 提出了五項技術測驗（註四）。1952 年艾佛略特 (Everett, P.W.) 更具體的提出預測棒球能力的測驗項目及T分數公式（註一）。1953 年開爾遜 (Kelson, R.C.)

從五項測驗中發現棒球擲遠爲棒球運動能力中之首要因素（註五）。1960 年胡克斯 (Hooks, G. E.) 深入研究結果，發現力量爲棒球運動能力之重要因素，並據編製棒球運動能力測驗項目之預測廻歸方程式，最後他在建議中指出，力量雖爲棒球能力之首要因素，然其輔助因素亦不可忽略，若在測驗中加入知覺深度、敏捷性、手眼協調，將會使測驗更有效（註六）。

目前國內有關此方面的研究是教育部體育司委託輔仁大學體育系做專案的研究，在測驗項目中包括一跑壘計時，二定點擲遠，三打擊測驗，四擲準測驗，五擲準與接滾地球，六一分鐘擲準等六項（註七）。至於測驗的信度、效度方面未見提出，只提供給分標準，而棒球運動能力預測方面似乎未有人研究。

因此針對國人需要，亟待建立棒球運動能力測驗，作爲科學性的擷擇具潛能的運動員。

二、研究目的

本研究目的爲：

㈠應用威杜 (Wherry-Doolittle) 法編製棒球運動能力測驗代表性項目。

㈡應用選出的代表性項目，編製預測棒球運動能力之多元廻歸方程式，作爲教練遴選球員的參考。

三、解釋名詞

㈠棒球運動能力：所謂運動能力，即進行運動時之機能能力，可區分爲特殊運動能力與一般運動能力，如限定於棒球的特定運動能力，爲對各運動項目所具有的特殊運動能力（註八），本文所指的棒球運動能力包括：投、接、跑、打擊、肌力、動力、手眼協調、柔軟性、正確性

等。

㈡知覺深度：包括物與我，人與己距離的判斷能力，或運動的物體與另一個定物體遠近的正確判斷（註九）。本文所指的知覺深度爲視覺、手眼協調。

㈢快速決定能力：對於顏色的排列、能作出迅速、正確的判斷，本研究是利用木頭測驗 (Blocks Test) 來實施。

㈣「S」測驗：係視覺空間關係能力的一種測驗，指如何認識地理的空間關係（註十）。

㈤組合測驗 (Battery Test) ：是由二個或二個以上的測驗項目合成一組，以有效的測驗測出所欲求得的特質。

㈥威杜法 (Wherry-Doolittle method) ：由威利和杜利德兩位學者提出，此法乃在解決多元相關問題的方法。此法是從一組測驗中，選出幾個測驗，當所得之相關係數 R 成爲最大時，即將所選擇的各個測驗再綜合爲一組測驗。

貳　相關文獻探討

早於一九二四年麥卡帝 (McCury, H.G.) 首先主張用球類運動作爲運動能力測驗之項目。接着被應用的項目是棒球與壘球的擲遠，嗣後又加上棒球擲準及接與投等（註十一）。現將本研究有關之文獻，依年代順序列於后：

一九二四年，華得洛 (Wardlaw, C.D.)（註十二）在其著作「棒球的基本」(Fundamental of Baseball) 一書中，提出四個測驗項目：一投擲的控制與正確，二內野投球，三擊球，四投速球，同時附有T分數，但對正確性、可靠性則未加以檢討。

一九三一年，羅吉斯 (Rodgers, E.G.) 和海斯 (Heath, M.L.)（註四）兩人在技術測驗方面有了更進一步的研究，首先以數名體育教師共同選擇棒球運動場 (Playground baseball) 上的技術樣本，再選出五個特定的技術，並自將這五個項目編成一組合測驗 (Battery Test)，組合測驗實施對象爲七百名五、六年級的兒童測驗，結果用麥可 (McCall, W.A.) T分數方法，將原始分數轉換成等級分數，同時爲了判斷這組合測驗得合成績的眞實性，由教師與隊長計分，以及在比賽時個人的成功度，作爲檢討眞實性的基準。組合測驗的綜合成績與基準之間的相關，五年級爲 .63，六年級爲 .65。可靠係數是 .83。他們所測驗的項目是一棒球擲準，二打擊，三接高飛球，四接滾地球，五打擊和跑壘組合測驗的信度是 .83。

一九四八年，巴第 (Bates, F.H.)（註一）以高中棒球選手爲測驗對象，結果指出手、眼協調和打擊率有 .81 相關，故指出手、眼協調可預測棒球打擊能力。

一九五二年，艾佛略特 (Everett, P.W.) （註一）認爲具體測驗的方法遴選球員，比憑感覺上的選取，更爲正確並可減少錯誤。他以三十名愛渥華 (Iowa) 大學的棒球選手爲測驗對象，指出優秀棒球員必須具備的技能：一擲遠能力，二跑的速度和敏捷性，三手、眼協調，四反應時間，五判斷距離能力，六空間視覺能力，七快速決定能力，八擲準能力，九適當的放鬆能力，十運動能力。資料分析結果指出預測棒球運動能力簡單的公式是T分數＝0.92 垂直跳－.08 空間測驗－.23 木頭測驗＋16.19 。應用威杜法選出之垂直跳、穿梭跑、快速決定能力和空間測驗，多元相關係數達到 .70 。結論中指出垂直跳是選擇棒球運動能力最好又簡單的測驗，依次則是空間能力和快速決定能力。

一九五三年，開爾遜 (Kelson, R.C.)（註五）以新墨西哥拉斯加斯的棒球聯盟八歲至十二歲男孩六十四人爲對象，選擇測驗棒球運動能力的五個項目是一打擊能力，二擲遠能力，三擲準能力，四接高飛球能力，五接滾地球能力。從資料分析結果，發現擲遠能力與五個項目組合之分數比較，相關係數是 .85 ，簡言之，棒球擲遠能力是棒球運動能力中最具代表性的因素。

一九六〇年，胡克斯 (Hooks, G.E.)（註六）從身體的構造和肌肉力量中選出了十九個因素，其中十一個是力量的測量，八個是身體的結構測量，這些因素和棒球技術如打擊、投擲、跑壘和內野守備等做成廻歸方程，資料分析顯示左肩膀伸展力和每一技術皆有高相關，而身體結構却呈低相關，因此指出棒球能力最簡單的測驗是左肩膀伸展力，右肩膀伸展力其次。最後他在建議中提出需待進一步研究的問題是：

一四個棒球基本技術需要更進一步的研究，且需注意其細節，如打擊時是用左手或右手，投球時是用左手或右手。

二身體結構對於預測的等式增加很少，爲使預測棒球運動能力更有效，除了最重要的力量因素外，其他輔助因素如知覺深度、敏捷性和手

眼協調也需要加以考慮。

三握力和打擊是高度相關，然在此實驗中握力和打擊能力却呈現低相關（ $\gamma = .32$ ）需要再深入的探討。

一九八〇年，史考頓(Scholton, J.L.)（註二）爲內華達州紐曼(Newman) 高中學校棒球教練，他認爲測驗棒球運動能力的測驗有下列幾種：一打擊，二投擲，三跑壘，四位置守備，五標準的棒球測驗。其方法如下：一打擊方面若時間允許給予每位球員廿五球打擊，打擊評分標準分成四級，棒子與球紮實的接觸 (solid contact) 爲一級，有些接觸 (some (some contact)爲二級，些微接觸 (little contact) 爲三級，沒有接觸爲四級。二投擲採用擲遠或擲準。三跑壘計測本壘到二壘的時間。內野採用接滾地球能測驗 (A ball pick up test) 。他同時提到評鑑棒球運動能力的二個測驗是，開爾遜 (Kelson) 和胡克斯 (Hooks) 兩位學者的測驗。

根據相關文獻探討之棒球運動能力測驗項目十五項，松田和小野指出好的棒球選手是具備柔軟性（註十二）及柯貝學院 (Colby college) 棒球教練沃利卡維爾 (Wally covell) 亦指出柔軟度之重要性（註十三），故予加入。共十六項作爲本文的測驗項目。

一棒球擲遠。
二接高飛球能力。
三接滾地球能力。
四拋球測驗。
五打擊測驗。
六跑壘。
七穿梭跑。
八快速決定能力。
九垂直跳。
十左肩膀伸展力。
十一右肩膀伸展力。
十二左手握力。
十三右手握力。
十四知覺深度。
十五棒球擲準。
十六體前彎柔軟度。

參　研究步驟與方法

一、受試對象

本研究以國立台灣師範大學六十九學年度體育學系選修棒球論的學生四十六名爲研究對象，其年齡平均爲 21.9 歲，身高平均爲170.3公分，體重平均爲 64.5 公斤。

二、測驗人員的訓練

協助測驗人員均由師大體研所一、二年級同學及大學部八名學生擔任，測驗前一日由筆者親自將測驗方法講解說明，並示範操作程序，使全體測驗人員分配所負責項目，實際操作至熟練爲止。

三、測驗時應注意事項

㈠每一項目均由同一人負責測驗，以減少誤差。

㈡測驗時，場地佈置皆有明示的指標。

㈢嚴禁受試者不作規定以外的練習，減少因熟練而影響成績。

四、測驗時間

㈠預備測驗：

第一次預備測驗：民國七十年二月廿八日，以國立台灣師範大學體育系男生黃昌林等六人爲實驗對象，測驗中發現第五項打擊測驗，依據文獻中球速度是41.94 公尺 /秒 ，結果用碼錶誤差太大

，因此謹向台中體專借雷達測速鎗 (Radar Speed Gun) ，以求準確。

㈡正式測驗：民國七十年三月七日至十四日止。

五、測驗儀器之校正

㈠棒球投球機 (jugs) 牌

在做第二項接飛球能力測驗時，將投球機置於離定點 54.5 公尺的距離，接着調整輪子的轉速，至 60 哩/小時 (mph)，投出的角度爲 25.8 度，經試投 30 球結果，在定點四周差達 3.2175 公尺。

㈡鋼索伸展力計 (cable tensionmeter)

在測驗前先將鋼索伸展力計吊在牆的掛勾上，後以五公斤的重錘置於鋼索下，再以伸展力計測量結果非常準確。

㈢雷達測速槍 (Radar Speed Gun) (Jugs 牌 No.13028)

雷達測速鎗之鎗口對準音叉，接着敲響音叉，則字幕上出現 88 哩/小時 ，結果非常準確。

六、測驗方法

㈠棒球擲遠 (Throw for distance)

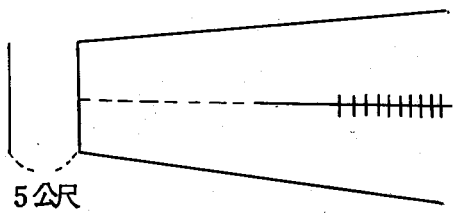
1. 器材：棒球實驗球 (jugs 牌）、皮尺一個。
2. 方法：(1)以長 120 公尺爲投擲區、間隔 0.5 公尺，標明距離。
   (2)受試者可在五公尺內助跑，且須於投擲線前出手。
   (3)每人投擲兩次。（參考圖一）
3. 紀錄：(1)採四捨五入，以 0.5 公尺爲記錄單位，記下兩次投擲的成績。
   (2)兩次中最優的一次爲本項目成績。

4. 注意事項：

(1)允許做熱身運動。

(2)受試者允許試擲一次。

(3)受試者在擲完之後，不可越線，否則重測。



（圖一）

㈡接高飛球能力

1. 器材：投球機（jugs 牌），三十個棒球（jugs 牌），手套四個。

2. 方法：受試者位於投球機前 60 碼（54.5 公尺）處，然後接住投球機所投出的球。（參考圖二）

3. 紀錄：(1)每人接八球，接住一球算一分，漏接 0 分。

(2)選取兩次中最優的一次爲本項目成績。

4. 注意事項：

(1)正式測驗前，允許受試者練習二次。

(2)以球爲準，落地則算 0 分。

投球機●————54.5 公尺————●受試者

（圖二）

㈢接滾地球能力 (Pick up test)

1. 器材：棒球（jugs 牌）、手套、碼錶 (SEIKO 牌)

2. 方法：測驗者站於九十度的直角上，兩邊線各延伸至二公尺六十公分（8 ½ feet）、受試者立於二線中間，面對測驗者。測驗開始時，測驗者在三十秒內重複將球滾於右邊、左邊線上，受試者接到球立即傳回，測驗三十秒鐘之接球次數。（參考圖三）

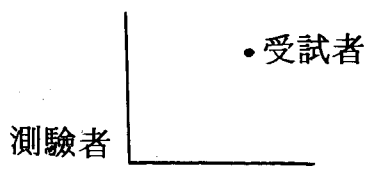
3. 紀錄：每人測驗二次，以最好的一次成績爲本項目之成績。

4. 注意事項：

(1)測驗者儘量將球滾於線上，並讓受試者在線末端接球。

(2)允許試作左、右各一次，使測驗者配合受試者速度。

(3)球漏接，須再撿起來。



（圖三）

㈣拋球測驗 (A ball toss test)

1. 器材：棒球（jugs 牌）、手套四個、二根竹桿（直徑 5 公分）、尼龍繩（直徑 0.5 公分）、碼錶 (SEIKO 牌)

2. 方法：受試者於三公尺四公分的繩子底下，信號開始時，受試者將球拋起，超過繩子的高度，將球接住算爲一次，然後重複拋，計三十秒的投球次數。（參考圖四）

3. 紀錄：(1)球拋過繩上方算一次。

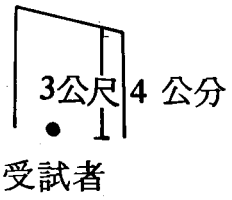
(2)選取兩次中較佳的一次成績爲本測驗項目之成績。

4. 注意事項：

(1)球須拋過繩之上方方可。

(2)允許受試者練習二次。

(3)左、右手隨個人習慣。



（圖四）

㈤打擊測驗 (Batting)

1. 器材：投球機（jugs 牌）、棒球三十個（jugs牌）、球棒、手套。

2. 方法：受試者站於打擊區、投球機離打者十八公尺四十五公分，球速每秒41.94公尺，受試者打擊投球機所投出之球。（參考圖五）

3. 紀錄：(1)將球擊出超過 10 feet 則給 5 分，若在 10 feet 內給 3 分，擦棒球或界外球給 1 分，揮棒落空0 分。

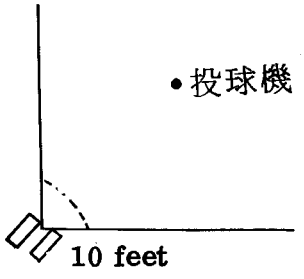
(2)每人打擊十球，重複二次，十球之總分爲本項目之成績。

4. 注意事項：

(1)分數以球的第一次落點爲準。

(2)若爲壞球可以不打。

(3)允許練習二次。



（圖五）

(六)跑壘 (Running)

1. 器材：壘包二個、碼錶 (SEIKO牌)

2. 方法：受試者接到出發信號之後，由本壘開始跑，途中踩過一壘壘包，並繼續往二壘跑，到達二壘壘包則停止計時。（參考圖六）

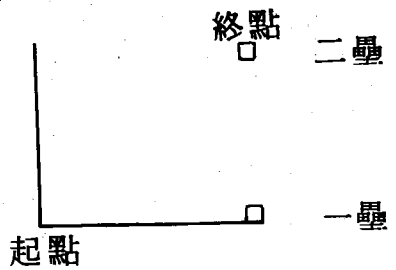
3. 紀錄：(1)測驗二次，以 1/10 秒爲單位。

(2)選取兩次中，較優的一次爲本項目成績。

4. 注意事項：

(1)途中踩到一壘壘包，否則不計。

(2)可直接越過二壘壘包而不停於壘包上。



（圖六）

(七)穿梭跑 (Shuttle run)

1. 器材：石灰、畫線桶、碼錶 (SEIKO 牌)

2. 方法：受試者立於出發線前，信號開始，受試者跑到第一條線，距起點 4 feet 處，再跑回起點，接著又跑至第二條線、距起點 5 feet 9 吋處，又回到起點，又跑至第三條線距起點 10 feet 6 吋處，又回到起點，再到第四條線，第四條線和第二條線重疊，第五條線和第一條線重疊。直到跑完第五條線回到起點，即測驗終止。測驗二次。（參考圖七）

3. 紀錄：(1)以 1/10 秒爲單位。

(2)選取二次中較優一次爲本項目之成績。

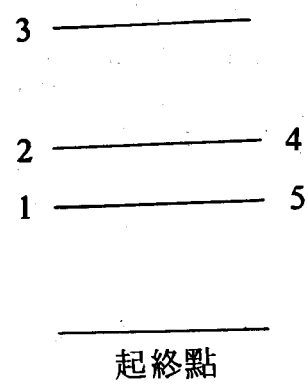
4. 注意事項：

(1)受試者須越過所指定的線爲止。

(2)受試者須按順序，從第一條到第五條線，不可混亂。

(3)不可穿釘鞋。

(4)允許試做一次。



（圖七）

(八)快速決定能力 (Ability to make decisions quickly)

1. 器材：二十四塊木頭（ 3 吋× 3 吋× 1 吋 ）、碼錶 (SEIKO 牌)。

2. 方法：木頭上面漆成紅、藍、白、綠四色，並且於四周漆成黑色，下面的顏色，亦分別漆上紅、藍、白、綠四色，但是上面的顏色和下面的顏色不一定相同，如上面顏色是白色，底下可能藍色或其他顏色。現將木頭排成二列，第一列按紅、藍、紅、藍的順序排列，第二列按白綠、白、綠的順序排列。受試者須依紅、白、藍、綠的順序去拿，而應以底下的顏色爲準。如第一次拿起來底下顏色爲白色，不對應放回原處再找底下爲紅色的，第二次

須拿白色，直到找出底下爲白色者，接着爲藍色、綠色、紅色……直到拿完爲止。測驗兩次。（參考圖八）

3. 紀錄：(1)以 1/10 秒爲單位。

(2)選取兩次中較優的一次爲本項目之成績。

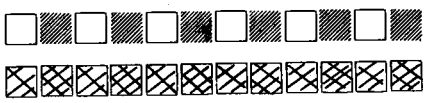
4. 注意事項：

(1)測驗者須時時注意受試者拿的顏色正確與否，不對則立即糾正且不可一次拿二個木頭。

(2)顏色不對，不可將木頭翻過來，應恢復原狀。

(3)允許練習一次。

紅藍紅藍



白綠白綠

• 受試者

（圖八）

(九)垂直跳 (Sargent Jump)

1. 器材：黑色壁報紙、木尺、碳酸鎂。

2. 方法：受試者手指先摸白色碳酸鎂，且站於離壁二十公分的線上，脚外緣和此線平行，靠近牆壁的手伸直在壁報紙觸一點，然後雙臂往後擺，身體前彎曲曲膝，雙臂向上振，迅速跳起，至最高的地方碰觸壁報紙，求二點間之距離。（參考圖九）測驗兩次

3. 紀錄：(1)以 1/10 公分爲單位。

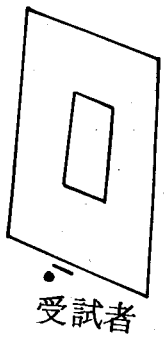
(2)選取兩次中較優的一次爲本項目之成績。

4. 注意事項：

(1)不可助跑。

(2)允許練習一次。

(3)手臂儘量伸直。



（圖九）

(十)左肩膀伸展力 (Left shoulder extension)

1. 器材：鋼索伸展力計 (Cable tensionmeter)

(Takei Kiki GOGYO: Co. LTD. No.42)
測力台

2. 方法：受試者以仰臥的姿勢，臀部和膝蓋舒適地彎曲，右手置於胸前，左手上臂和身體成 90 度，肘部也彎曲 90 度，帶子置於上臂中間，而後用力往下壓。（參考圖十）

3. 紀錄：(1)以公斤爲單位。

(2)受試者測驗二次，選取較優一次爲本項目之成績。

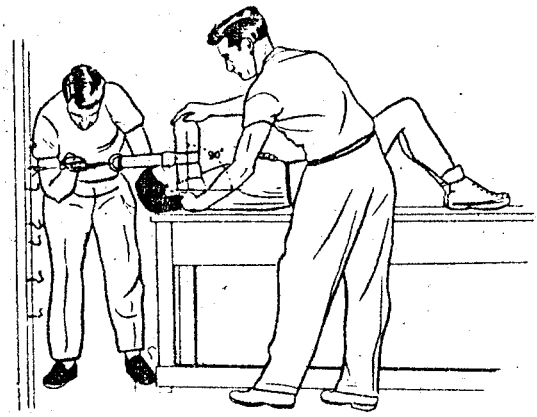
4. 注意事項：

(1)測驗時須令一人扶受試者之肩部，以免其搖動。

(2)掛鈎須儘量和上臂中間平行。

(十一)右肩膀伸展力 (Left shoulder extension)

器材、方法、紀錄、和注意事項同第十項，其不同點在於左手改爲右手實施測驗。（參考圖十）



（圖十）

㈡左手握力 (Left hand grip)

1. 器材：握力計 (Takeikiki Kogyo　　牌，編號 700651)

2. 方法：(1)操作時，手自然下垂，且握力計指針朝外，手不可貼於大腿。

(2)盡自己力量握，至指針不再向前爲止。

(3)測驗兩次。

3. 紀錄：(1)以 1/10 公斤爲單位。

(2)選取較優的一次爲本項目之成績。

4. 注意事項：

(1)允許受試者試作一次。

(2)每次操作前均須將指針歸零。

㈢右手握力 (Right Hand Grip)

器材、紀錄、注意事項和第十二項相同，方法只有將左手改爲右手實施測驗之不同。

㈣知覺深度 (Depth perception)

1. 器材：知覺深度儀器 (C.H. Stoating Co: Chicago 編號 1222)

2. 方法：(1)受試者坐於椅子上，距深度知覺器 6 公尺 2 公分（20 feet)，視線和窗口平行，然後拉動繩子，使一根鐵柱移動，直到受試者認爲兩根柱子平行爲止。

(2)測驗二次。（參考圖十一）

3. 紀錄：(1)以公分爲單位。

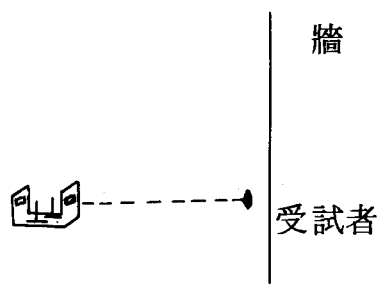
(2)紀錄兩根柱子間之差距，選取較優一次爲本項目之成績。

4. 注意事項：

(1)受試者的頭緊靠牆壁，不可前傾。

(2)不許受旁人指導。

(3)允許練習一次。



（圖十一）

(十五)棒球擲準：(Throw for accuracy)

1. 器材：棒球（jungs 牌）、投擲靶（50 × 100 cm^2 的投擲長方塊之底端距地面 0.5 公尺）。

2. 方法：(1)受試者站於投擲線上，以肩上投擲姿勢擲球靶。每人投擲十次。

(2)測驗兩次。（參考圖十二）

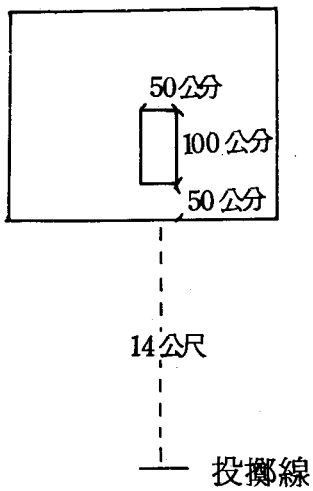
3. 紀錄：(1)投中標的一次爲一分。

(2)選取兩次中較優的一次爲本項目之成績。

4. 注意事項：

(1)允許受試者練習一次。

(2)投擲前須踩於線上。



（圖十二）

(十)體前彎柔軟度

1. 器材：正方形木台高 40 公分、標尺（長70 公分、刻劃 70 ，上爲負 30 ，下爲 40 ）。

2. 方法：(1)被測學生兩脚跟併齊，脚尖相距 5 公分，而脚尖接於桌子前端，直立於桌台上。

(2)兩手並列，手指伸開接觸標尺，上體慢慢的向前彎，膝關節不可彎曲。

(3)測驗兩次。

3. 紀錄：(1)以公分爲單位。

(2)選取兩次中較佳一次爲本項目之成績。

4. 注意事項：

受試者向前彎時，不得應用反動力。

肆　資料處理與結果

一、資料處理公式

㈠信度及其檢討公式

1. 皮爾遜 (Pearson, K.) 積差相關公式：

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{N\sum X^2 - (\sum X)^2}\sqrt{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2}} \quad \text{（註十四）}$$

2. 信度檢定公式

$$t = r_x \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} \quad \text{（註十四）}$$

3. 威杜多元相關公式

係由威杜兩人所提的方法(註十五)。公式計算過程見表三、四、五、六、七。

二、資料處理過程

受試者五十人接受本研究編定之十六項測驗，其中四位受試者，由於身體不適未能測完全部項目，資料僅供參考，不予列入，將測四十六人獲得的原始資料，先做信度考驗見表一。信度考驗後，以兩次測驗最優成績爲本文研究之資料，再將原始資料轉換成T分數以求效度基準暨複相關。

本統計係應用國立台灣師範大學體育研究所佳農 (Cannon) 牌 Bx－1 計算機處理，使用之程式爲 Bx－1 － 2001 － 05 。

㈠各測驗項目信度檢定表，見表一

表一　各測驗項目信度檢定表

統計值 \ 測驗項目		一	二	三	四	五	六	七	八
	單位	公尺	球	次	次	分	秒	秒	秒
第一次	平均值	60.99	4.59	18.50	15.61	11.45	8.86	11.49	41.67
(N=46)	標準差	10.03	1.57	2.79	1.98	4.32	0.50	1.02	9.22
第二次	平均值	63.46	5.37	18.67	16.09	14.15	8.85	11.27	39.35
(N=46)	標準差	10.49	1.69	2.63	2.03	5.19	0.43	1.09	10.21
相關值		.7686	.9114	.8378	.5382	.9472	.6773	.8092	.7509
t 值		7.97**	14.69**	10.17**	4.23**	19.61**	6.10**	9.13**	7.54**

統計值 \ 測驗項目		九	十	十一	十二	十三	十四	十五	十六
	單位	公分	公斤	公斤	公斤	公斤	公分	球	公分
第一次	平均值	58.24	45.83	48.24	46.57	49.35	24.26	7.27	12.57
(N=46)	標準差	6.04	7.29	8.19	6.31	6.87	29.78	1.19	5.33
第二次	平均值	59.39	46.30	50.30	46.12	49.32	27.17	7.17	13.96
(N=46)	標準差	6.46	9.04	10.81	5.88	7.22	32.21	1.20	4.98
相關值		.8797	.8400	.7113	.8314	.8974	.8755	.2843	.9454
t 值		12.27**	10.26**	6.71**	9.92**	13.49**	12.02**	1.96*	19.26**

備註

$t_{1-\frac{.01}{2}(44)} \doteqdot 2.704$　　** $P < .01$

$t_{1-\frac{.10}{2}(44)} \doteqdot 1.684$　　* $P < .10$

註：測驗項目

一、棒球擲遠
二、接高飛球能力
三、接滾地球能力
四、拋球測驗
五、打擊測驗
六、跑壘
七、穿梭跑
八、快速決定能力
九、垂直跳
十、左肩膀伸展力
十一、右肩膀伸展力
十二、左手握力
十三、右手握力
十四、知覺深度
十五、棒球擲準
十六、體前彎柔軟度

測驗時間：

第一次測驗時間是民國七十年三月七日十時～十二時。

第二次測驗時間是民國七十年三月十四日十時～十二時。

三、棒球運動能力多元迴歸方程之編製

本研究測驗項目共有十六項，依照威杜兩人所提解決多元相關問題的方法，以各測驗項目T分數之總和爲基準，以各測驗項目爲預測變數，先行選項之後，再求出多元迴歸方程，其步驟如下：

㈠ 各測驗項目交互相關與效度基準之相關係數列於表二

表二　各測驗項目交互相關與效度基準之相關係數表

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
C	.6355	.3604	-.0981	.4444	.3266	.2967	.5013	.1492	.5471	.3001	.3190	.3903	.4490	.3030	.5052	.2483
1		.2278	-.0768	.3514	.1396	.1346	.1799	.0454	.3441	.2147	.2819	.3687	.3162	.1717	.4048	.1383
2			-.0774	.1156	.0773	-.1440	.2732	.1457	.5026	.1884	.1040	.0363	.1071	.1688	.0408	.1681
3				.0119	-.1182	-.1130	-.0577	.1183	-.0420	-.3820	-.3296	-.0694	-.1771	-.1122	.0214	-.0429
4					.3617	-.0384	.2606	.0765	.2650	-.1571	-.1680	-.0422	-.0184	-.1531	.3581	.1554
5						-.0385	.2511	.1433	.2311	-.1340	-.1640	.0057	.0929	.2131	.2746	-.0621
6							.1214	.0790	.2554	.4071	.4160	.2470	.1205	.1447	.2513	.1561
7								.0483	.2312	.1461	.0910	.0507	.2388	.1992	.3088	.1294
8									.1839	-.0733	-.1448	.0532	-.0682	.2982	.0890	.1364
9										.1684	.2840	.3207	.3337	.1582	.2869	-.1743
10											.8035	.1015	.0546	.0850	.1937	-.0370
11												.0732	-.0380	.0805	.1759	-.0770
12													.7813	.1221	.3418	-.0455
13														-.0784	.3736	.0279
14															.2627	.2039
15																.0808

註：上列測驗項目號碼與表一相同（以下各表亦同）

㈡，依據表二數據，得表三

表三　威杜 (Wherry-Doolittle) 多元相關法之一

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
V_1	-.6355	-.3604	.0981	-.4444	-.3266	-.2967	-.5013	-.1492	-.5471	-.3001	-.3190	-.3903	-.4490	-.3030	-.5052	-.2483
V_2		-.2156	.0493	-.2211	-.2379	-.2112	-.3870	-.1203	-.3284	-.1637	-.1399	-.1560	-.2481	-.1939	-.2479	-.1604
V_3		-.1227	.0317	-.1422	-.1474	-.1723		-.1043	-.2607	-.1207	-.1237	-.1498	-.1753	-.1266	-.1535	-.1186
V_4		-.0053	.0292	-.1087	-.1035	-.1135		-.0550		-.0975	-.0686	-.0897	-.1162	-.1053	-.1209	-.0854

註：(1) V_1 將各測驗項目與基準之相關係數符號改變填入本表之 V_1 中

(2) $V_2 = V_1 + b_1$（能力標準）$\times C_1$（各測驗）

(3) $V_3 = V_2 + b_2$（能力標準）$\times C_2$（各測驗）

其餘類推

(三)，依據表三數據，得表四

表四　威杜 (Wherry-Doolittle) 多元相關法之二

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Z_1	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Z_2		.9481	.9941	.8765	.9805	.9819	.9676	.9979	.8816	.9539	.9205	.8641	.9000	.9705	.8361	.9809
Z_3		.8924	.9921	.8362	.9277	.9721		.9962	.8520	.9420	.9188	.8638	.8658	.9412	.7785	.9696
Z_4		.7197	.9920	.8221	.9035	.9288		.9657		.9353	.8800	.8185	.8220	.9355	.7652	.9558

註：(1)將 1.0000 填入本表的 Z_1 列中

(2) $Z_2 = Z_1 + b_1$（某測驗）$\times C_1$（同一測驗）

(3) $Z_3 = Z_2 + b_2$（某測驗）$\times C_2$（同一測驗）

其餘類推

(四)、依據表三、四數據，得表五

表五　威杜 (Wherry-Doolittle) 多元相關法之三

a	b	c	d	e	f	g	
m	$\frac{V^2m}{Zm}$	K^2	$\frac{N-1}{N-m}$	$\overline{K^2}$	$\overline{R^2}$	$\overline{R}$	測驗項目
0		1.00000	(N=46)				
1	.4039	.5961	1.0000	.5961	.4039	.6355	1
2	.1548	.4413	1.0227	.4513	.5487	.7407	7
3	.0798	.3615	1.0465	.3783	.6217	.7885	9
4	.0191	.3424	1.0714	.3668	.6332	.7957	15

註：(1)於 0 列 C（即 K^2）中填入 1.0000 在 d 行中填入 N＝46

(2)由表六，表選擇 $\frac{V_1^2}{Z_1}$ 中商數最大的測驗，作爲本組測驗中的第一個測驗，再應用威杜 (Wherry-Doolittle)

之縮減公式　$K^2 = 1 - \frac{V_m^2}{Z_m}$，$R^2 = 1 - K^2 (\frac{N-1}{N-m})$　m＝所選測驗數　N＝人數

(3)將 $\frac{V_1^2}{Z_1}$ 之商數填入第一列之 b 行中，即 $(\frac{V^2_m}{Z_m})$ 中

(4)從 1.0000 中減去 $\frac{V_1}{Z_1}$，將此數記入第一列 C 行（K^2）中

(5)求出 $\frac{N-1}{N-m}$ 之商數，記入第一列之 d 行中

(6)將 c 行與 d 行之積填入 e 行（$\overline{K^2}$）中

(7)從 1 中減去 e 行中之數，即得 $\overline{R^2}$（此爲縮減之多元相關係數）填入 f 行中。

(8)求出 $\overline{R^2}$ 之平方根，填入 g 行（$\overline{R}$）中。

(五)，表六是選擇次一項目的基礎資料，計算過程如表(六)

表六　威杜 (Wherry-Doolittle) 多元相關法之四

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
a_1	--	--	--	--	---	--	--	--	--
b_1	1.0000	.2278	-.0768	.3514	.1396	.1346	.1799	.0454	.3441
c_1	-1.0000	.2278	.0768	-.3514	-.1396	-.1346	-.1799	-.0454	-.3441
b_1	.1799	.2732	-.0577	.2606	.2511	.1214	1.0000	.0483	.2312
b_2		.2322	-.0439	.1974	.2260	.0972	.9676	.0401	.1693
c_2		-.2400	.0454	-.2040	-.2336	-.1005	-1.0000	-.0414	-.1750
a_3	.3441	.5026	-.0420	.2650	.2311	.2554	.2312	.1839	1.0000
b_3		.3836	-.0080	.1096	.1435	.1921		.1613	.8520
c_3		-.4502	.0094	-.1286	-.1684	-.2255		-.1893	-1.0000

	10	11	12	13	14	15	16	-c	校驗和	測驗項目
a_1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
b_1	.2147	.2819	.3687	.3162	.1717	.4048	.1383	-.6355	3.6068	1
c_1	-.2147	-.2819	-.3687	-.3162	-.1717	-.4048	-.1383	.6355	-3.6068	
a_2	.1461	.0910	.0507	.2388	.1992	.3088	.1294	-.5013	2.9707	
b_2	.1075	.0403	-.0156	.1819	.1683	.2360	.1045	-.3870	2.3218	7
c_2	-.1111	-.0417	.0161	-.1880	-.1739	-.2439	-.1080	.4000	-2.4000	
a_3	.1684	.2840	.3207	.3337	.1582	.2869	.1743	-.5471	4.1504	
b_3	.0757	.1800	.1965	.1931	.0696	.1063	.1084	-.2607	2.5030	9
c_3	-.0888	-.2113	-.2306	-.2266	-.0817	-.1248	-.1272	.3060	-2.9378	

註：(1)將 a_1 列空着不填

(2) b_1 爲選中之測驗與其他測驗的相關係數，在所選中測驗（測驗 1 ）的行中填入 1.0000 ，於－C中將測驗 1 與C之相關係數變號填入

(3)將 b_1 列各數之代數和記入「校驗和」項下

(4)將 b_1 列中各數與測驗 1 之 b_1 的負倒數相乘積記入 C_1 列中

(六)根據上述統計處理程序，順序選中的代表性測驗項目爲：

1. 棒球擲遠。

2. 穿梭跑。

3. 垂直跳。

(七)依據威杜法將選中之代表性測驗項目之C及能力標準—C依序寫於表七

表七　代表性測驗項目之C值與能力標準之相關值表

	1	7	9	—C
C_1	—1.0000	—.1799	—.3441	.6355
C^2		—.10000	—.1750	.4000
C_3			—110000	.3060

1. 依據表七選中項目之多元迴歸方程式演算如下：

當表上各列數等於零時，即可求出各β值（β weights）的方程式，所選三個測驗項目之方程式爲：

$$-1.0000\beta_1 - .1799\beta_7 - .3441\beta_9 + .6355 = 0$$

$$-1.0000\beta_7 - .1750\beta_9 + .4000 = 0$$

$$-1.0000\beta_9 + .3060 = 0$$

2. 求出 $\beta_1 = .4679$　$\beta_7 = .3464$　$\beta_9 = .3060$

3. 將β值代入標準多元迴歸方程式得：

$$\hat{Z}_C = .4679\,Z_1 + .3464\,Z_7 + .3060\,Z_9$$

4. 爲便利使用原始單位，將方程式轉化成原始單位之多元迴歸方程式，先將β值化爲b值（部分迴歸係數），β值與b值的關係式由下式表出

$b_{12.31\cdots\cdots n} = \beta_{12}$, $_{34}\cdots\cdots\frac{\delta_1}{\delta_2}$ ，因此 $b_1 = \frac{\delta_c}{\delta_1}\beta_1$

$b_7 = \frac{\delta_c}{\delta_7}\beta_7$ $\quad b_9 = \frac{\delta_c}{\delta_9}\beta_9$

（δ ……是各測驗（測驗 1 、7 、9 ）分數的標準差
δ_c ……是效度基準的標準差）

而原單位之迴歸方程式爲：

$$\overline{x_c} = b_1 x_1 + b_7 x_7 + b_9 x_9 + K \text{（常數）}$$

求得

$$b_1 = \frac{\delta_c}{\delta_1} \cdot \beta_1 = \frac{58.50}{10.00} \cdot (.4679) = 2.7372$$

$$b_7 = \frac{\delta_c}{\delta_7} \cdot \beta_7 = \frac{58.50}{9.97} \cdot (.3464) = 2.0325$$

$$b_9 = \frac{\delta_c}{\delta_9}\beta_9 = = \frac{58.50}{10.01}(.3060) = 1.7883$$

故，故代入得

$$\overline{x_c} = 2.7372 x_1 + 2.0325 x_7 + 1.7883 x_9 + 472.42$$

5. 迴歸方程之標準誤差（δest x_c）爲：

$$\delta_{est}\, x_c = \delta_c \sqrt{1 - \overline{R}^2_{c(1.7.9)}} = 35.1730$$

伍　分析與討論

一、信度與效度

本研究所使用的器材如雷達測速鎗(Radar speed gun)，投球機(Pitching machine)，握力計等，測驗前皆詳加校正，二次測驗成績應用皮爾遜(Pearson, K.) 積差相關法求信度，信度再以 t 檢定做顯著性的考驗，其結果如表一，十六項測驗項目信度檢定，除了第十五項 t 值($P < .10$)外，其他項目皆達顯著水準($P < .01$)，可見本研究測得之資料相當穩定而可靠。在效度方面，由於沒有效度基準，故以十六項測驗項目成績之T分數總和爲效度基準來考驗其效度，結果，各項目與效度基準的相關係數在 -.0981～.6355 之間，除了接滾地球能力和快速決定能力效度較低外，其餘十四項測驗項目均達顯著水準($P < .02$)。

二、組合測驗之檢討

㈠項目之選擇

以威杜法選擇組合測驗項目。爲瞭解累加預測項目後，其增加的多元相關係數是否有意義，並以此作爲選項的依據。故採用凱利 (Kelley, F.J.) 等人所提的方法加以檢定，其公式如下：

$$F = \frac{(R^2_f - R^2_r)/(m_1 - m_2)}{(1 - R^2_f)/(N - m_1)} \qquad \text{(註十六)}$$

累加預測項目後所增加的多元相關係數，逐步經F檢定，其結果如表八。

表八　累加預測項目所增加的多元相關係數檢定表

預測項目	R　　值	增加的R值	F　　值
1	.6355		
7	.7407	·1052	14.48**
9	.7885	·0478	8.49**
15	.7957	·0072	1.35
備　註	$F_{.99(1.46)} \doteqdot 7.31$　　** $P < .01$		

由上表知，雖然累加至第四個項目——棒球擲準，可使相關係數加大，但其增加的R值爲0.0072　，非常微小，又因F值檢定未達到有意義的水準，故捨去第四項目，僅除留前面三個預測項目，做爲本研究的預測項目。

㈡三個測驗項目對棒球運動能力預測效度檢定

爲求經實際計算所得之廻歸方程是否能有效地應用，故又作β值與多元相關係數之檢定，以β值來表示R公式爲：

$$R^2_{1(2\,3\cdots\cdots n)} = \beta_{12\,34\cdots\cdots n}\,\gamma_{12} + \beta_{13,24,\cdots\cdots n}\,\gamma_{13} + \cdots\cdots \beta_{1\,n\cdots\cdots 23\cdots\cdots(n-1)}\,\gamma_1$$

本研究之β值可由下式表出$R^2_{c(1\,7\,9)} = \beta_1\gamma_{c1} + \beta_7\gamma_{c7} + \beta_9\gamma_{c9}$（註十四）其中C爲效度基準，各個$\gamma$爲各個測驗與基準之相關，現將$\gamma$值及$\beta$值代入上式，則：

$$\begin{aligned} R^2_{c(1.7.9)} &= \beta_1\gamma_1 + \beta_7\gamma_7 + \beta_9\gamma_9 \\ &= (\ .6355\ )(\ .4679\ ) + (\ .5013\ )(\ .3464\ ) + \\ &\quad (\ .5471\ )(\ .3060\ ) \\ &= .2974 + .1737 + .1674 \\ &= .6385 \end{aligned}$$

$$R_{c(1.7.9)} = .7991$$

由此值知，此組合測驗中有63.85％可視爲此效度基準的變異量，

其中各測驗（1、7、9）變異量的比例爲29.74%、17.37%、16.74%，理論上言，計算出來的$R_c^2 = .6385$應與表五上的$1 - K^2$相等，由於$1 - K^2 = 1 - .3615 = .6385$，此值與.6385相等，$\beta$值正確，此顯示本研究中採用的預測項目極爲適當。因此以$R_{c(1\ 7\ 9)} = .7991$爲本研究的效度基準與各項目的多元相關係數。

威杜 (Wherry-Doolittle) 法演算出來的多元相關係數$R = .7991$，此在表五中的效度基準與各測驗的縮減多元相關係數$\overline{R} = .7885$要大些，這是由於機誤之故，由樣本所得的多元相關係數總比由樣本所在之全體而得之係數要大些，尤其是當很少或測驗變數很多時，因此計算得到之R值，必須予以調整，始可對全體中之相關有較好的估計。

校正機誤後之$\overline{R}$與通常計算出的R間關係，可由下式表出：

$$\overline{R}^2 = \frac{(N-1)R^2 - (m-1)}{N-m}$$ （R與校正機誤後之$\overline{R}$的關係）

如將$R^2 = .6385$，$N - 1 = 45$，$N - m = 43$，$m - 1 = 2$代入上式，則可得：

$$\overline{R}^2 = .6217$$

$\overline{R} = .7885$是效度基準與各測驗經校正後的多元相關係數，或者可說是取樣的全體所估計之多元相關係數。在這問題中，R縮減得很少，（$.7991 - .7885 = .0106$），這是因爲所取樣本相當多，而廻歸方程式中的測驗項目只有三項之故。

㈢應用凱利 Kelley 法檢驗所選出的三個測驗項目之組合測驗與基準之複相關（註十八）。

表九　三個測驗項目之組合測驗與基準複相關表：

項　目		0	1	7	9	
	wt_s					$(wt_s)^2$
1	1	.6355	—	.1799	.3441	1
7	1	.5013	.1799	—	.2312	1
9	1	.5471	.3441	.2312	—	1
		1.6839 $= S$	.5240 $= S_1$	.4111 $= S_2$	.5753 $= S_3$	3 $= Sw^2$

$$S = S_1 + S_2 + S_3$$

$$S = .5240 + .4111 + .5753 = 1.5104$$

各組總和分數的標準差，根據凱利 (Kelley) 的公式

$$\sigma_c = \sqrt{Sw^2 + S}$$

得 $\delta_c = 2.1238$

又，計算組合測驗的總和與基準的相關公式：

$$\gamma_{oc} = \frac{S}{\sigma_c}$$

得 $$\gamma_{oc} = \frac{1.6839}{2.1238} = .7929 = R$$

應用 F 考驗來檢定複相關係數的顯著性，公式爲（註十九）

$$F = \frac{R^2 / K}{(1 - R^2) / (N - K - 1)} = \frac{(.7929)^2 / 3}{(1 - .7929) / (46 - 3 - 1)}$$

得 $F = 42.7960$

註：σ_c ：標準差

Sw^2 ：$(wt_s)^2$ 的總和

S ：各測驗相互相關的總和

由此計算的F值大於查表的$F_{.995(3.42)} = 4.98$很多，故R＝.7929達顯著水準（P＜.005），因此所選出的三個測驗項目與基準的複相關來預測棒球運動能力的相關相當高。

㈣組合測驗信度的考驗

根據表二，以凱利 (Kelley) 的可靠性檢討公式考驗（註二十）。

$$S_1^a W_p^2 \gamma_p P = .7686 + .8092 + .8797$$
$$= 2.4575$$

$S_1^{a\ 2-a} W_p W_q \gamma_{pq}$ ＝所有相互相關之和＝1.5104

$$\gamma (S_1^a x_p)(S_1^a x_p)$$
$$= \frac{2.4575 + 1.5104}{3 + 1.5104}$$
$$= .8797$$

得到之R值較所有測驗項目的平均信度（.7816）高出很多，表示本組合測驗的可靠性增高。

三、選出代表性測驗項目之分析

1. 棒球擲遠

棒球擲遠與效度基準相關爲.6355，達到顯著水準（P＜.01）。棒球擲遠是一種全身合作的運動，從脚到腰再到手臂，需要密切的協調配合，才能發揮最大效果。棒球擲遠和垂直跳相關爲.34，可見擲遠時也需要動力，即速度和力量兩者須相配合。

胡克斯 (Hooks, G. E.) 研究指出棒球擲遠和右手肩膀伸展力相關係數爲.72（註六），可是本研究結果只有.28，在投擲時肌力固然重要，但是要全身密切配合，如腰部的力量，手指的握法與手臂適當的放鬆有關（註二一）。所以筆者認爲有再深入研究的必要。胡克斯研究中顯示右手握力和棒球擲遠相關爲.26，而本研究相關爲.32，可見擲遠和握

力，呈低相關。

艾佛略特 (Everett, P.W.)（註一）在選項時，利用空間測驗、垂直跳和快速決定能力等三項目求得之複相關係數爲 .693 ，若再加入棒球擲遠時，係數昇高至 .695 。

開爾遜 (Kelson, R.C.) （註五）在棒球分類計劃中，以棒球擲遠爲棒球運動能力中最重要因素，和本研究結果相互吻合。

筆者應用同方法實際測驗師大的六位保送的棒球選手，得出棒球擲遠平均成績爲九十公尺標準差 10 公尺，可見優秀選手在棒球擲遠方面較爲優異。因此，本研究選出之第一項，棒球擲遠來作爲預測棒球能力之項目，實具有深遠的意義。

2. 穿梭跑 (Shuttle run)

穿梭跑與效度基準相關 .50 達到顯著水準（ P < .01 ）。穿梭跑是屬於敏捷性的一種測驗，對於刺激能作迅速反應和快速的變換方向能力，所以運動競賽項目都需要敏捷性，故敏捷性成爲運動的主要因素（註二二）。

艾佛略特 (Everett, P.W.) （註一）在代表性測驗項目選擇中，發現若由垂直跳、空間能力、快速決定能力、投擲等四項目中，得複相關係數爲 .695 ，若加入了穿梭跑，則昇高至 .706 。

本研究之多元相關係數中，若加穿梭跑一項，其係數則由 ·6355 提高到 .7407 ，增加值爲 .1052 ，達到顯著水準（ P < .01 ），故預測棒球運動能力再加入穿梭跑一項，效果更佳。

3. 垂直跳 (Sargent jump)

測驗動力 (power) 的好方法之一是垂直跳（註二三）。而動力乃是速度與力量之乘積，跑、跳、投等基本的運動技能，均屬於動力 (power) 的形式，因此以 "power" 作測量運動能力的項目，自有其相當高的重要性存在（註二四）。

本研究中垂直跳的平均值爲 60.2 公分，γ 值爲 .5417 達顯著水準（P < .01）。在多元相關係數中加入垂直跳一項，其係數增加值爲 .0478，F 值爲 8.49，達顯著水準（P < .01），因此，選擇棒球擲遠和穿梭跑兩項外，若加了垂直跳一項，多元相關係數會再增高。

艾佛略特 (Everett, P.W.)（註一）選出的代表性測驗項目之第一項爲垂直跳 (Sargent jump)，其平均成績爲 57.23 公分，效度爲 .523，和筆者所做保送生的平均值 57.5 公分，效度 .5471，非常接近，由此可以印證，以垂直跳一項亦爲預測棒球能力之有效項目。

陸　結論與建議

一、結　論

本研究以國立台灣師範大學體育學系選修棒球論的男生 46 人爲受試對象（非棒球選手），利用體育研究所現有器材，及向他校借用之知覺深度器和雷達測速鎗 (Radar speed gun)　，測驗十六項棒球運動能力，測驗結果選出棒球能力代表性項目，並編製成一多元迴歸方程。現將研究結果歸納如下：

㈠預測棒球運動能力最簡單又有效的測驗項目是棒球擲遠，其次是垂直跳、穿梭跑、棒球擲準。

㈡經威一杜多元相關法選出最具代表性的測驗項目，依次爲：

1. 棒球擲遠。（ $\gamma = .6355$　$P < .01$ ）
2. 穿梭跑。　（ $\gamma = .5013$　$P < .01$ ）
3. 垂直跳。　（ $\gamma = .5471$　$P < .01$ ）

㈢三項代表性測驗項目之效度爲 .7991 ，信度爲 .8797 。

㈣握力和棒球擲遠呈低相關（ $\gamma = .32$ ）。

㈤編製之標準多元迴歸方程式爲：

$$\hat{Z}_c = .4697\,Z_1 + .3464\,Z_7 + .3060\,Z_9$$

換算爲原單位的多元迴歸方程式爲：

$$\overline{X}_c = 2.7372\,X_1 + 2.0325\,X_7 + 1.7883\,X_9 + 472.42$$

二、建　議

㈠效度基準之設立，本研究以內在效標爲基準，假若能再參考外在效標，必使本研究更有效。

㈡本研究以整體問題研究爲主，假若能加細分，結果會更加完美。

㈢本研究以體育學系選修棒球論的學生爲對象，其中無棒球選手，若能加上各種不同水準的對象，必使本研究更具廣泛性。

㈣胡克斯 (Hooks) 在研究中指出，右肩膀伸展力和棒球擲遠有高相關，而本研究却呈低相關，有待進一步的研究。

附 註

註 一：Everett, P.W. "The Prediction of Baseball Ability", Research Quarterly 24: 15, Mar. 1952.

註 二：Scholten, J.L. "Why am I not starting?" The Athletic Journal, p.40. Jan. 1980.

註 三：轉自楊基榮編著，體育測驗與統計，正中書局印行，民國六十三年三月三版三十七頁。

註 四：Rodgers, E.G. and Heath, M.L. "An Experiment in the Use of Knowledge and Skill Tests in Playground Baseball". Research Quarterly, p.114-127, Dec. 1931.

註 五：Kelson, R.C. "Baseball Classification Plan for Boys", Research Quarterly 24: 304-309, Oct. 1953.

註 六：Hooks, G.E. "Prediction of Baseball Ability Through an Analysis of Measures of Strength and Structure". Research Quarterly, 30: 38-43, Mar. 1960.

註 七：教育部體育司，大專院校運動技能測驗手冊，民國六十九年八月出版。

註 八：朝比奈一男，猪飼道夫，石河利寬著，運動與體力，劉錫銘譯維新書局印行，民國五十八年八月初版，十七頁。

註 九：松田岩男、小野三嗣著，運動員體力測驗，楊基榮譯，維新書局印行，民國五十八年二月初版，七頁。

註 十：同註九，八頁。

註十一：賈智林編著，體育測驗及統計，台灣商務印書館印行，民國五十三年九月初版，九十一頁。

註十二：同註九，十六頁。

註十三：Walley Covell. "A Total Baseball Conditionary Program", The Athletic Journal, pp.28-29, Dec. 1979.

註十四：林清山，心理與教育統計學，東華書局，民國六七年十一月三版，一一九頁。

註十五：顧吉衞，多元相關法在測驗選擇上之應用，測驗年刊合訂本，中國行爲科學社印行，民國六三年二〇三～二一一頁。

註十六：Kelley, F.J. et al., Research Design in the Baharioral Science, Mutiple Regression Approach, Sourth Illinois University Press, Feffer & Simons Inc., 1968, pp.68-69.

註十七：同註十四，四八八頁。

註十八：同註三，六二七～六二九頁。

註十九：同註十四，四八四頁。

註二十：同註三，六三六頁。

註二一：Hooks, Gene. Weight training in athletic and physical education. Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, 1974, p.119.

註二二：同註九，十二頁。

註二三：Hockey, R. V. Physical Fitness the Pathway to healthful living. The C.V. Mosley Company Saint houis 1977, p.157.

註二四：同註八，十九頁。

參考書目

一、中文部分

1. 方瑞民，學術研究論文寫作方法，台北，民國六五年。
2. 王金蓮，幼兒體能測驗研究，國立台灣師範大學體育研究所集刊，第五輯，民國六七年。
3. 林清山，心理與教育統計學，修正版，台北，東華書局，民國六七年。
4. 林正常譯，運動醫學，正中書局，民國六二年。
5. 莊美鈴，羽球技能測驗項目編製之研究，國民體育季刊，第 28 期，中華民國教育部體育司發行，民國六五年三月。
6. 許樹淵，田徑運動項目之編製研究。亞洲體育季刊，創刊號亞洲體育雜誌社，民國六七年。
7. 許樹淵等，高中生體能測驗項目編製之研究。亞洲體育季刊，第五期，亞洲體育雜誌社，民國六八年。
8. 楊基榮，體育測驗與統計，台北，正中書局，民國六十年。
9. 楊基榮譯，運動員體力測驗，維新書局印行，民國五八年。
10. 賈智林，體育測驗及統計，台灣商務印書館印行，民國五三年。
11. 劉錫銘譯，運動與體力，維新書局印行，民國五八年。
12. 廖貴地，急行跳遠起跳動作與成績預測分析，國立台灣師範大學體育研究所集刊，第七輯，民國六九年。
13. 潘孟宜，大學男生動覺測量之研究，國立台灣師範大學體育研究所集刊，第七輯，民國六九年。
14. 顧吉衞，測驗年刊合訂本，中國行爲科學社，民國六二年。
15. 體育司編印，大專院校運動技能測驗手册，民國六九年。

二、英文部分

Berger, R.A. "A High Level of Strength is not Equally important for All Athletic." The Athletic Journal, Jan., 1973.

Clarke, H.H. Application of Measurement to health and physical Educ Education, fifth edition. Prentice-Hill, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1976.

Collins, D.R. and Hodgers, P.B. A Comprehensive Guide to Sport Skills Tests and Measurement. Charles C Thomas-publisher. Springfield. Illinois, U.S.A., 1978.

Everett, P.W. "The Prediction of Baseball Ability" Research Quarterly Mar., 1952.

Flint, J.H. "Techniques of Throwing and Fielding a Baseball" Coach & Athlete Jan., 1980.

Hockey, R.V. Physical Fitness the Pathway to Healthful Living. The C.V. Mosley Company, Saint houis, 1977.

Hooks, G. Weight Training in Athletic and Physical Education. Prentice-Hall, Inc., Englewood, Cliffs, New Jersey, 1974.

Hooks, G.E. "Prediction of Baseball Ability through an Analysis of Measures of strength and structure". Research Quarterly, Mar.1960.

Jones, A. "Predicting Athletic Ability" The Athletic Journal Sep., 1979.

Kelley, F.J. et al., Research Design in the Behavioral Science Multiple Regression Approach. South Illinois University Press, Feffer & Simons Inc., 1968.

Kelson, R.C. "Baseball Classifcation Plan for Boys" Research Quarterly, Oct., 1952.

Mathews, D.K. Measurement in Physical Education. W.B. Saunders Company Physiladelphia, London, Toronto, 1978.

Rodgers, E.G. and Heath, M.L. "An Experiment in the Use of Knowledge and Skill Tests in Playground Baseball". Research Quarterly, 1931.

Schlegel, R. "All-purpose indoor circuits for Baseball" Coach & Athlete, Mar., 1978.

Scholten, J.L. "Why am I not starting?" The Athletic Journal, Jan., 1980.

Slater-Hammel, A.T. and Stumper, R.L. "Batting Reaction-Time" Research Quarterly, Dec., 1950.

Wally, C. "A Total Baseball Conditioning Program". The Athletic Journal, Dec., 1979.

Williams, H.G. and Helfrich, J. "Saccadic Eye Movement Speed and Motor Response Execution" Research Quarterly, 1977. No.3.

附錄一　　棒球運動能力測驗紀錄表　　編號：_____

姓名 _____　年齡 _____　身高 _____　體重 _____

系別 _____　測驗日期 _____

測驗項目	測驗成績																	
1. 棒球擲遠	1.	公尺							2	公尺								
2. 接高飛球能力	1.	(1)	(2)	(3)	(4)				2	(1)	(2)	(3)	(4)					
		(5)	(6)	(7)	(8)					(5)	(6)	(7)	(8)					
3. 接滾地球能力	1.	次							2	次								
4. 拋球測驗	1.	次							2	次								
5. 打擊測驗	1.	五分		三分		一分		0 分		2	五分		三分		一分		0分	
6. 跑壘	1.	秒							2	秒								
7. 穿梭跑	1.	秒							2	秒								
8. 快速決定能力	1.	秒							2	秒								
9. 垂直跳	1.	公分							2	公分								
10. 左肩膀伸展力	1.	公斤							2	公斤								
11. 右肩膀伸展力	1.	公斤							2	公斤								
12. 左手握力	1.	公斤							2	公斤								
13. 右手握力	1.	公斤							2	公斤								
14. 知覺深度	1.	公分							2	公分								
15. 棒球擲準	1.	球							2	球								
16. 體前彎柔軟度	1.	公分							2	公分								

附錄二

各測驗項目變數之統計表

代號	測驗項目	單位	測驗次數	最大值	最小值	平均數	標準差
一	棒球擲遠	公尺	92	87.00	48.00	65.00	9.95
二	接高飛球能力	球	92	8.00	1.00	5.36	1.69
三	接滾地球能力	次	92	26.00	11.00	19.15	2.63
四	拋球測驗	次	92	22.00	12.00	16.43	1.75
五	打擊測驗	分	92	27.00	3.00	14.26	5.22
六	跑壘	秒	92	10.00	8.00	8.72	0.48
七	穿梭跑	秒	92	14.00	8.30	11.03	1.09
八	快速決定能力	秒	92	60.00	22.50	37.73	1.37
九	垂直跳	公分	92	74.00	46.00	60.17	6.51
十	左肩膀伸展力	公斤	92	74.00	33.00	47.72	8.81
十一	右肩膀伸展力	公斤	92	74.00	36.00	50.93	9.63
十二	左手握力	公斤	92	62.50	36.50	47.67	5.97
十三	右手握力	公斤	92	64.00	36.50	50.33	6.66
十四	深度知覺	公分	92	124.00	2.00	20.08	26.44
十五	棒球擲準	球	92	9.00	5.00	7.78	0.86
十六	體前彎柔軟度	公分	92	25.00	4.00	14.08	4.97

附錄三　各測驗項目原始分數及T分數表

項目	單位	分數別	平均數	標準差
1. 棒球擲遠	公尺	原始分數	65.0	9.55
		T分數	50.00	10.00
2. 接高飛球能力	球	原始分數	5.36	1.69
		T分數	50.05	10.00
3. 接滾地球能力	次	原始分數	19.15	2.63
		T分數	50.00	10.01
4. 拋球測驗	次	原始分數	16.43	1.75
		T分數	50.65	10.76
5. 打擊測驗	分	原始分數	14.26	5.22
		T分數	49.16	10.19
6. 跑壘	秒	原始分數	8.72	0.48
		T分數	50.92	9.21
7. 穿梭跑	秒	原始分數	11.03	1.09
		T分數	50.02	9.97
8. 快速決定能力	秒	原始分數	37.73	9.37
		T分數	49.84	10.08
9. 垂直跳	公分	原始分數	60.17	6.51
		T分數	50.01	10.01
10. 左肩膀伸展力	公斤	原始分數	47.72	8.81
		T分數	50.25	10.40
11. 右肩膀伸展力	公斤	原始分數	50.93	9.63
		T分數	50.00	10.00
12. 左手握力	公斤	原始分數	47.67	5.97
		T分數	50.00	10.01
13. 右手握力	公斤	原始分數	50.33	6.66
		T分數	50.31	9.69
14. 知覺深度	公分	原始分數	20.08	26.44
		T分數	50.03	10.01
15. 棒球擲準	球	原始分數	7.78	0.86
		T分數	50.01	10.00
16. 體前彎柔軟度	公分	原始分數	14.08	4.97
		T分數	50.03	10.08
效度基準			800.38	58.50

Yenong-Shyan Hwang A Study on Selection of Baseball Ability Test Items.

Master Thesis. 1981. pp.46. (Dr. Iau-Hoei Chien)

ABSTRACT

The purposes of this study were:

1. To select the items for Baseball ability test for university physical Education male students.
2. Using the selected items, to make a regression equation in which the selection of baseball players will be higher in reliability.

Subjects were student who registered in baseball class of 1981 at National Taiwan Normal University. Each student was given 16 items of baseball skill test. Wherry-Doolittle method and Kelley method were used to analysis the collected data.

The conclusion were made as followings:

1. That the best found in this study to predict baseball ability was throw for distance, Sargent jump, shuttle run and throw for accuracy accordingly.
2. The correlation between baseball ability and the selected items were throw for distance (r=.6355), shuttle run (r=.5471) and the sargent jump (r=.5013). The reliability and validity were .7991 and .8797

respectively, regression equation to predict baseball skill were:

stand form: $\hat{Z}c = .4697Z_1 + .3464Z_7 + .3060Z_9$

Score form: $\overline{X}c = 2.7372X_1 + 2.0325X_7 + 1.7883X_9 + 472.42$

and the δ est X_c is 35.173.

3. There was a low correlation between grip strength and throwing ability ($r = .32$).