

## 第參章 研究方法與步驟

本研究是採用JVC 9800U 數位攝影機擷取運動學參數，以Kwon 3D 作業系統將所收集的影像資料轉換成二度空間的運動學資料。分為下列幾個部份來加以說明：一、研究對象；二、實驗時間與地點；三、實驗儀器與設備；四、實驗場地佈置及準備；五、研究架構；六、實驗說明；七、資料收集與分析；八、統計方法。

### 第一節 研究對象

以北縣市績優競速滑輪選手 7 名為受試對象，男生 3 名、女生 4 名，平均年齡 13.14 歲，標準差 1.46 歲。受試者進行研究測量前，將採用自身慣用的起跑模式進行平日的練習。而在進行實驗之前，受試者對本研究目的、研究方法、實驗器材以及實驗步驟都能清楚了解，並同時填寫受試者同意書（附註一）及基本資料表（附註二），而受試對象資料僅供本研究使用，以保障受試者自身的權益。

## 第二節 實驗時間與地點

為了使實驗時能順利進行，免除人為操作上的錯誤，以收集到正確完整的資料，本實驗在正式實驗之前，先進行預備實驗，以作正式實驗之參考與依據。

### 一、實驗時間

#### (一)第一次預備實驗

本次實驗之主要目的在於探討競速滑輪起跑之「跑」的動作過程。於 96 年 3 月 3 日下午一時至三時，在國立台灣師範大學公館校區體育館進行。此次研究以二度空間攝影為主，在受試者的側面 14.85 公尺處架設三台攝影機，每兩台攝影機間相距 7.85 公尺，拍攝受試者從靜止到起跑加速階段之動作流程。

#### (二)第二次預備實驗

本次預備實驗主要目的是將正式實驗的流程先行測試，於 96 年月 3 月 10 日在國立台灣師範大學公館校區體育館進行。本次實驗以二度空間攝影為主，模擬正式實驗流程，將三部攝影機架設於受試者側面 14.85 公尺處，每兩台攝影機間相距 7.85 公尺。將所拍攝之影像先作初步的處理，估算出每位受試者的「習慣起跑步數」，並檢驗得到的結果是否正確。

### (三)正式實驗

用第二次預備實驗所估算出每位受試者的「習慣起跑步數」，去推算每位受試者「三種」應使用的起跑步數，並將預備實驗所遇到之問題予以修正，於96年3月18日，在國立台灣師範大學公館校區體育館進行正式拍攝。

### 二、實驗地點

國立台灣師範大學公館校區體育館。

### 第三節 實驗儀器與設備

本研究擬使用三部高速數位攝影機拍攝方式進行，所需的實驗儀器與設備可分為攝影儀器、二度空間參考座標比例板、測量和標示儀器和電腦軟硬體等四大項，如下：

#### 一、攝影儀器

JVC 9800U(拍攝頻率為 120Hz)高速數位攝影機三台，每台攝影機間隔 7.85 公尺，可拍攝受試者行徑範圍約 7.56 公尺用以蒐集受試者每次起跑動作之運動學參數。攝影機用三角架三組。

#### 二、二度空間參考座標比例板

本研究以 1 m × 1 m 的二度空間比例板當作參考架，分別置於三台攝影機正前方 14.85 公尺處拍攝，實驗前後各拍一次，其空間範圍可包含受試者的起跑動作空間。

#### 三、測量和標示工具

將三組比賽計分用之號碼牌兩組，分別置於三部攝影機可拍攝清楚的範圍內，用以標示哪位受試者第幾次的起跑動作，配合記錄表方便影片的事後剪輯。50 公尺皮尺兩組，量測距離用。碼表兩組，量測受試者每次起跑動作前 22.67 公尺之時間。

#### 四、電腦分析軟體

本研究使用 Kwon 3D 動作分析系統，作為影片資料數位化、運動學相關參數取得與運算之用。

#### 第四節 實驗場地佈置及準備

各項儀器之參數設定，及準備工作包含下列幾個部份：

- 一、三部攝影機設置在跑道的側面，與跑道的垂直距離為 14.85 公尺，每兩部攝影機間分別相距 7.85 公尺，總拍攝距離為 22.67 公尺。
- 二、將攝影機拍攝頻率設定為 120Hz。
- 三、參考座標比例板之清點與準備。

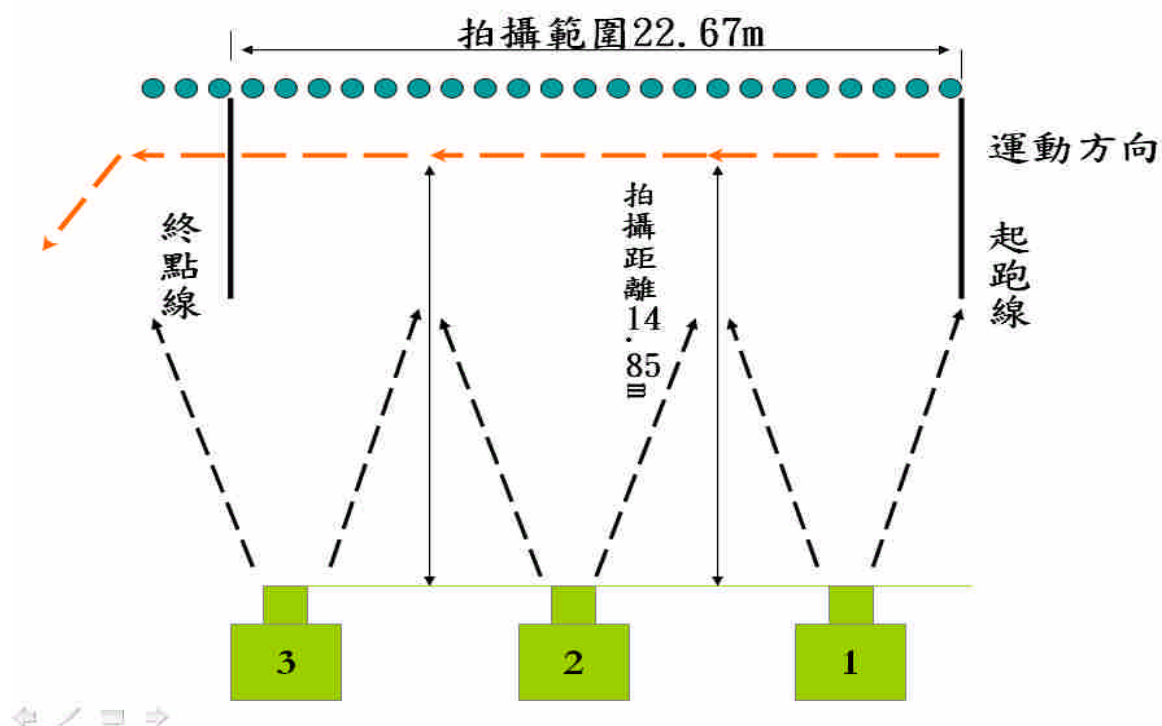


圖 3-4-1 場地佈置圖

## 第五節 研究架構

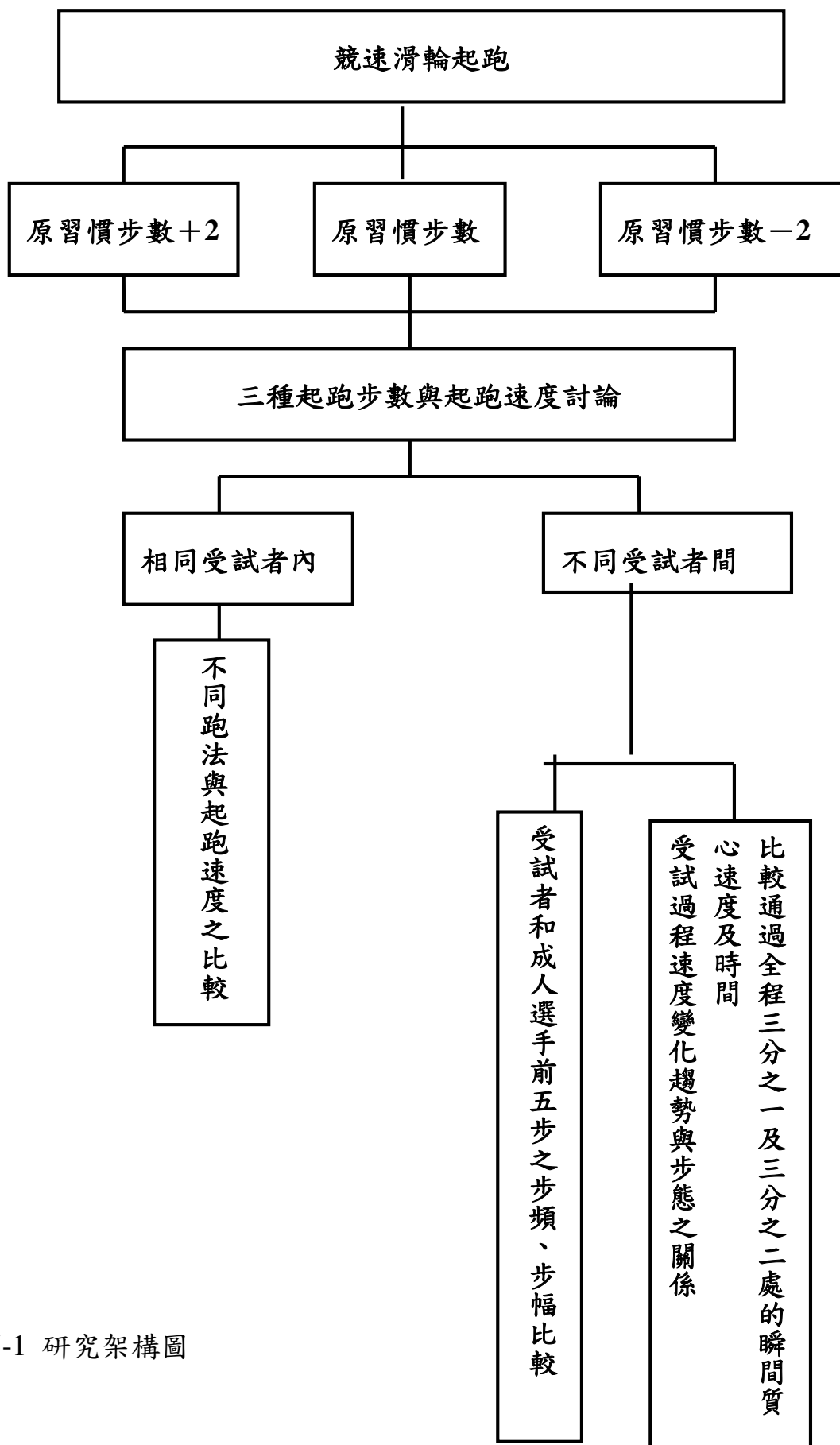


圖 3-5-1 研究架構圖

## 第六節 實驗說明

### 一、實驗設計

(一)在第二次預備實驗中，讓受試者分別在攝影機的拍攝下，用「習慣步數」跑法起跑3次。

(二)從第二次預備實驗的影片中定義每位受試者的「習慣步數」。

(三)實驗當天，以下列三種跑法：

- 1、用原習慣步數起跑後轉滑行
- 2、用原習慣步數+2步起跑後轉滑行
- 3、用原習慣步數-2步起跑後轉滑行

用對抗平衡次序對受試者施以自變項處理，三種跑法各跑三次，每種跑法間各休息十分鐘。

4、記錄每次起跑至入彎(22.67M)之秒數。

5、以 Kwon 3D 軟體分析各力學參數並比較其與入彎速度之關係。

### 二、實驗流程

(一)受試者填寫同意書及基本資料

在實驗前先告知受試者實驗的流程與目的，接著讓受試者填寫同意書，表示自願參與配合，並且讓告知受試者在實驗的過程可隨時退出本實驗。而基本資料部份包括受試者姓名、身高、年齡、體重、專長項目、和最佳成績等。



## (二)受試者熱身

受試者熱身包括正式服裝的著裝，並稍作暖身操與伸展操，接著讓選手穿上輪鞋，輕鬆做幾次起跑的動作。

## (三)儀器的校正與測試

根據各項儀器的標準，進行校正。測試三部攝影機是否設定皆一致。於實驗前，先拍攝比例板約 30 秒，攝影機於實驗開始後即不關機或暫停至實驗完成為止，並且攝影機固定不動。

## (四)開始實驗

七位受試者分開測驗，測驗時模擬正式比賽的起跑程序，當喊「就位」時，受試者便開始以自己被分配到的第一種方式起跑衝刺三次，並且同步計時受試者每趟(22.67M)所花費之時間。起跑過程，攝影機皆不暫停，收集影像資料，七位受試者分別輪流。接下來請受試者休息十分鐘，若受試者表示尚未恢復時，則需在延長休息時間，方可進行下一次的測試。休息後，再請受試者開始以自己被分配到的第二種方式起跑衝刺三次並且同步計時受試者每趟所花費之時間。十位受試者輪流分別衝刺三次後，仍然請受試者休息十分鐘，休息後再請受試者便開始以自己被分配到的第三種方式起跑衝刺三次並且同步計時受試者每趟所花費之時間。實驗所拍攝的影像，將於回去後，以電腦軟體分析各力學參數。

### 三、實驗流程圖

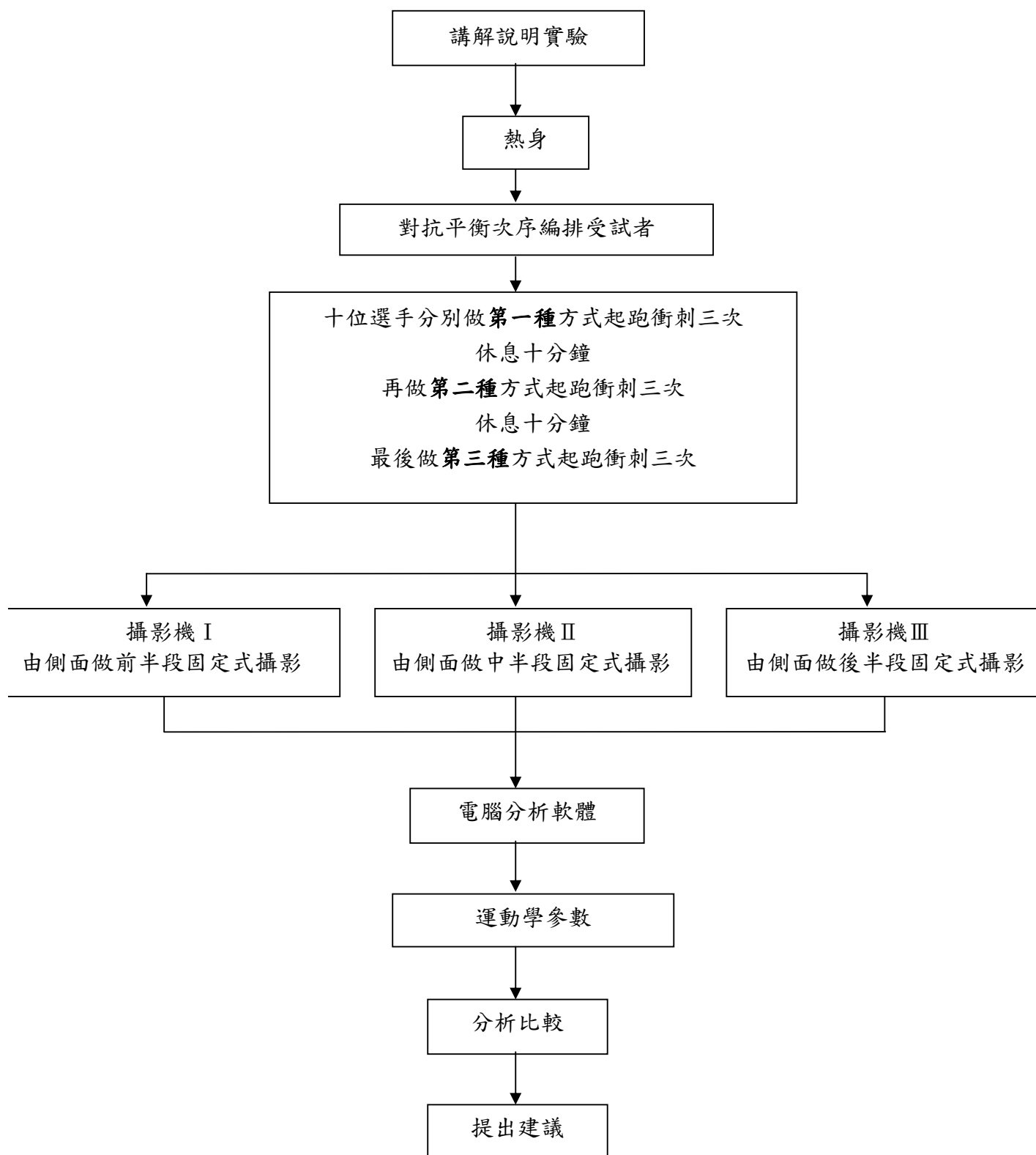


圖 3-6-1 實驗流程圖

## 第七節 資料收集與分析

所收集之影像資料，透過 Kwon 3D 動作分析系統予以數位化，利用軟體內提供的誤差值與以修正，並將數位化後的原始資料加以修勻，求出各關節點座標、關節角度等運動學參數。

## 第八節 統計方法

本研究的統計方法分以下二種：

- 一、同受試者採不同步數起跑方式之差異性比較。採用重複量數單因子變異數分析檢定。顯著水準訂為  $\alpha = .05$ 。
- 二、不同受試者間受試過程中，比較經過全程三分之一及三分之二處之瞬間速度、時間、步頻、步幅採用描述性統計。