

工業工程專題

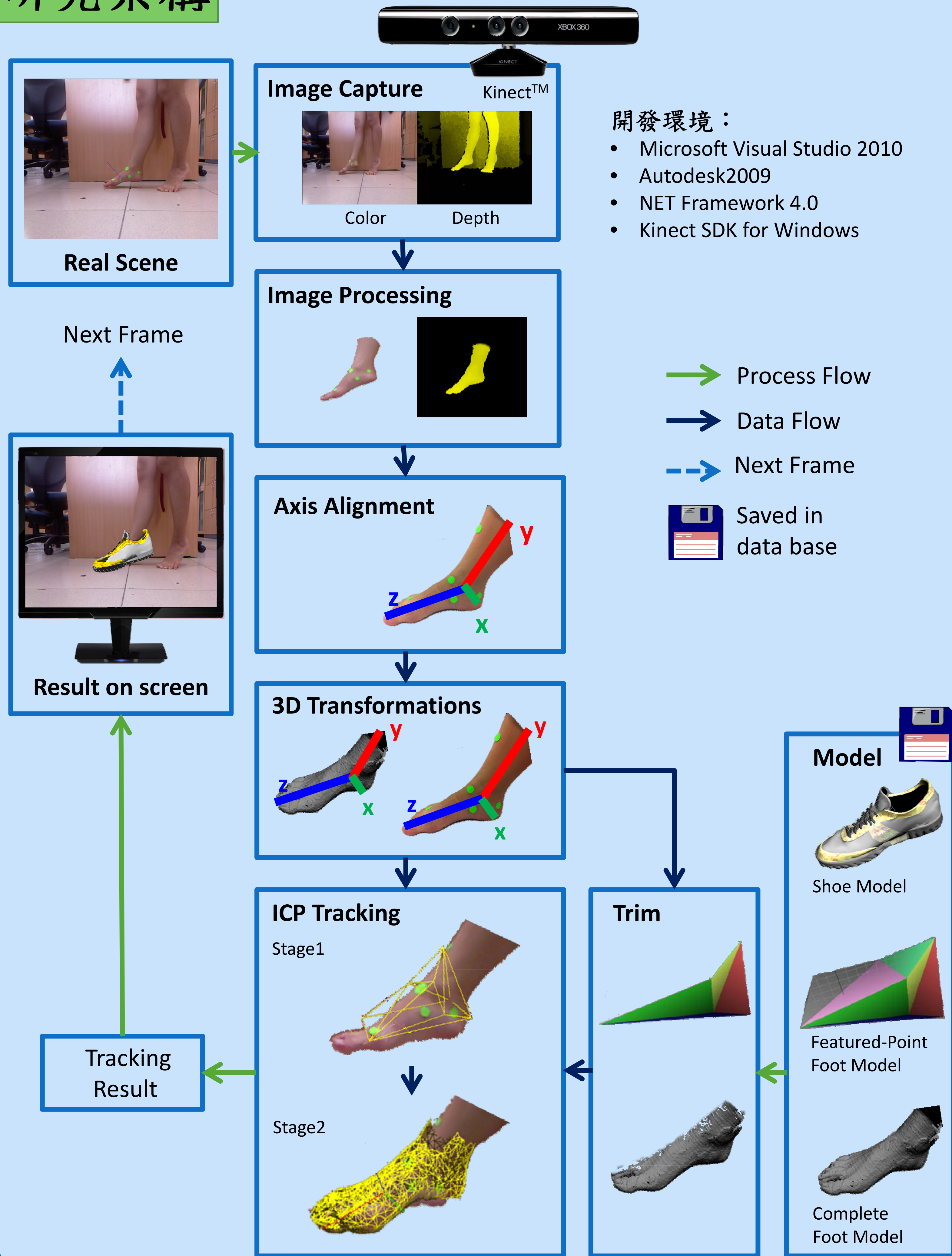
擴充實境中基於深度感知技術 之三維產品設計評估

指導老師：瞿志行 教授
學生：陳玉婷
陳耀軒
盧昱婷

研究動機與目的

於開發早期及與使用者進行溝通並瞭解其需求可有效提高產品的附加價值，但對於衣服、鞋品與飾品等需考量搭配性的產品而言，在設計評估的過程中仍需使用實體模型，不僅使展示店的庫存成本提高，亦無法即時考量使用者的個別需求，故希望藉由擴增實境的方式，提供一套虛擬試穿技術，開創全新的產品開發模式。

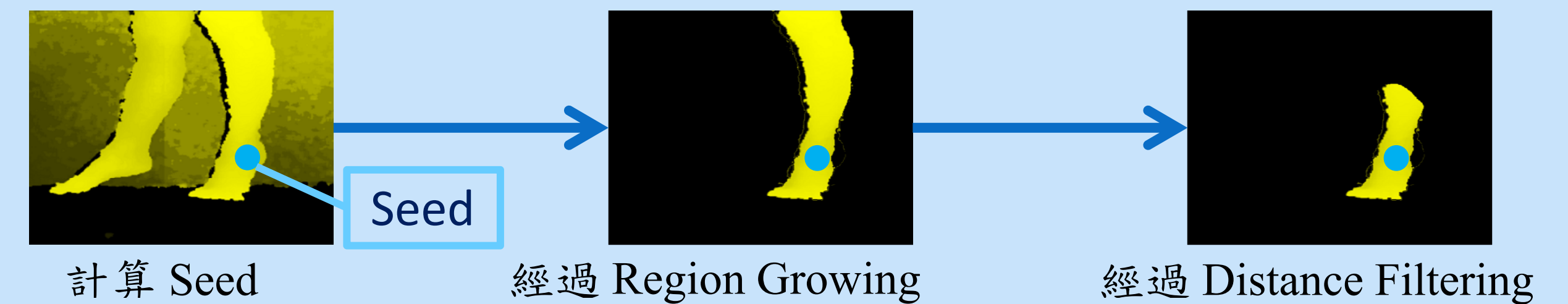
研究架構



研究方法

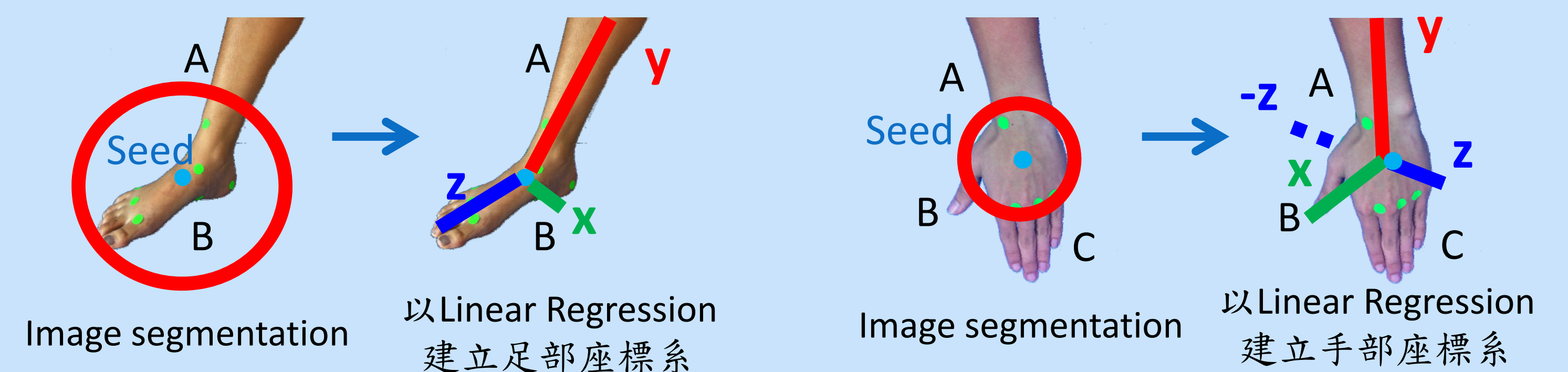
Image Processing

利用 Region Growing 與 Distance Filtering 去除實景目標外的雜訊。



Axis Alignment

透過 Image segmentation 與 Linear Regression 建立足部（手部）座標系。



3D Transformations

將3D模型的座標系與足部（手部）座標系進行比對，再藉由兩座標系間之相差的角度資訊來求得ICP運算所需之旋轉矩陣。

Trim

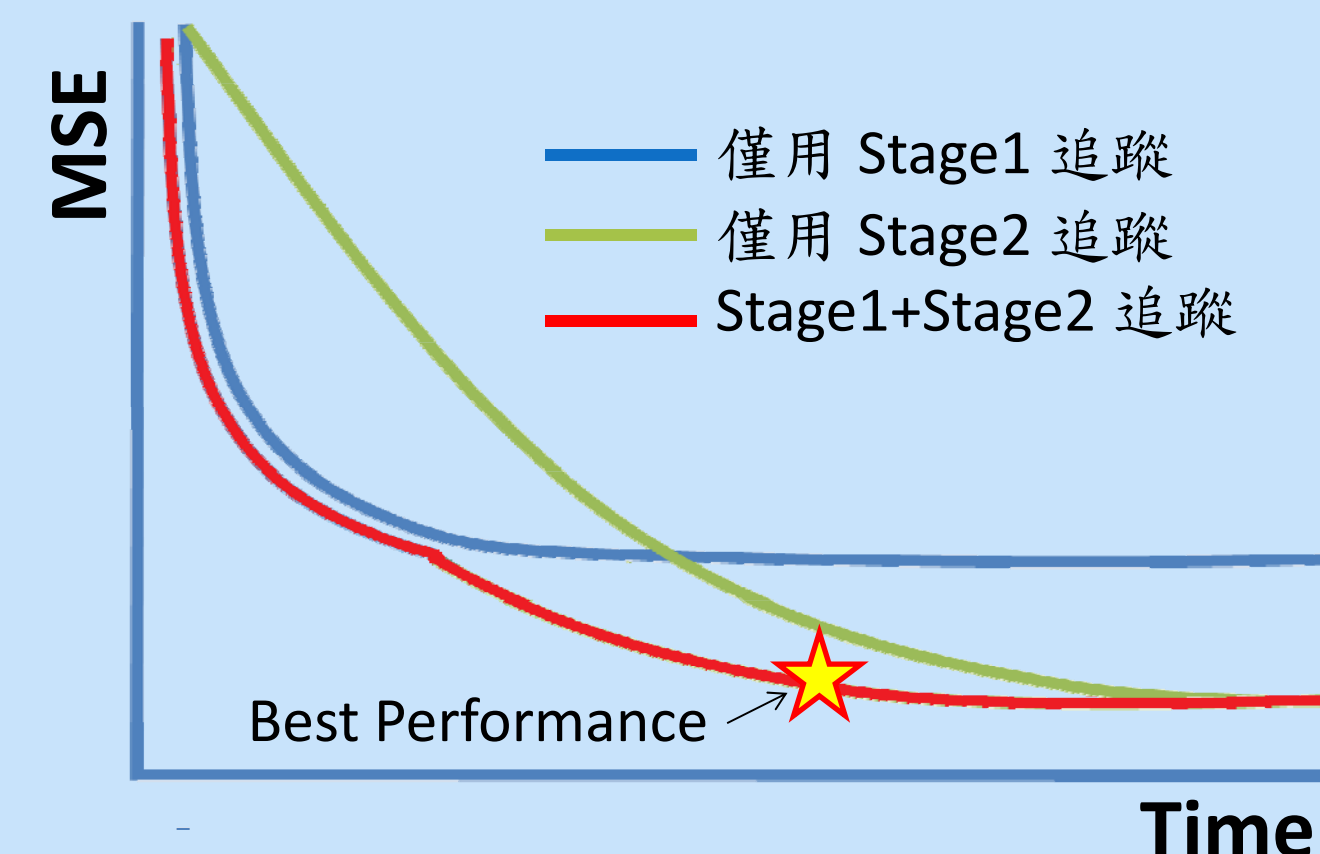
利用3D Transformations 所得之Z向量，消除3D模型於 Kinect 視角中無法看到的點群，以提升ICP運算的速度及準確度。

ICP Tracking

藉由平移與旋轉，求得兩個點集間距離總和最小之轉換矩陣，以達到最佳的疊合。我們將系統分為兩階段進行如下：

- Stage1：以 Featured-Point Model 進行 ICP 運算
- Stage2：以 Complete Model 進行 ICP 運算

• 示意圖（per frame）

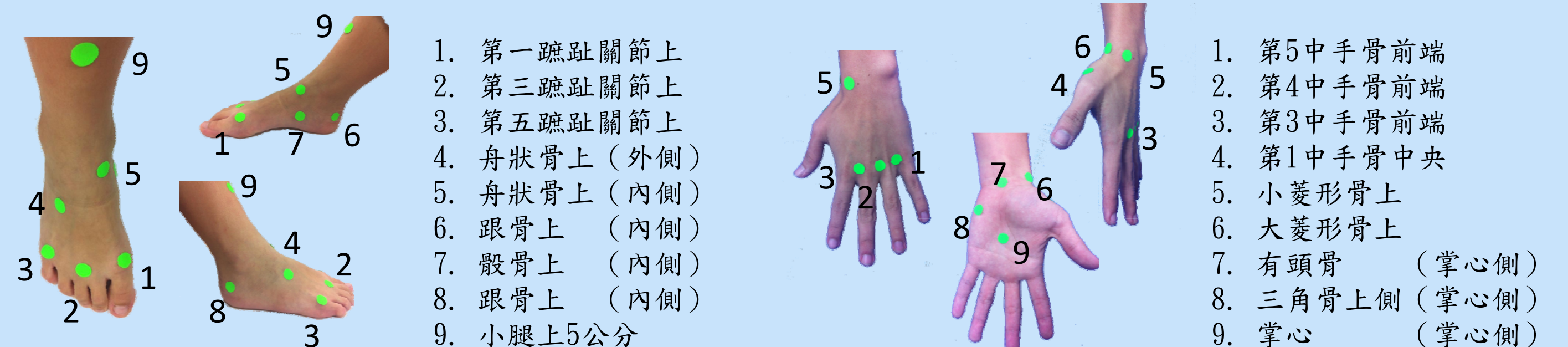


使用兩階段之ICP追蹤運算
可更有效率地求出最佳解

• 數據比較表：

	Stage1	Stage2	Stage1+Stage2
Fps	45	24	36
Effect	Poor	Good	Good

• Stage1 的 Featured-Point 位置設計如下：



實作結果

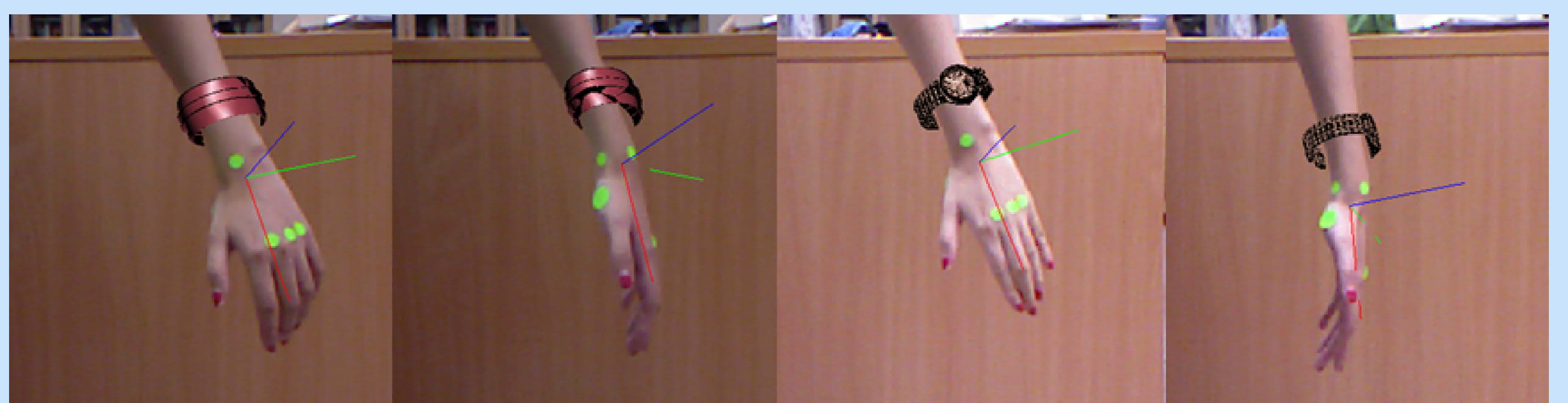
Foot

- 速度提升：原24fps → 36fps（Kinect™之擷取上限為30fps）
- 快速移動之追蹤結果：原動作與畫面不同步 → 表現良好



Hand

- 首次將此技術應用於手部產品
- 適用於手環、手表等手部飾品



結論

本研究針對軟性產品發展產品原型設計評估技術，利用此一前瞻技術，相關產業將能夠開啟創新的服務模式。消費者能於擴增實境環境中，模擬試戴鞋類、手飾的效果。藉此實現以人為中心的設計概念，實現具前瞻性的個人化服務，賦予軟性產品全新的開發模式。

