

A low-angle, high-speed shot of a cyclist on a road bike, pedaling against a clear blue sky. The cyclist is wearing a blue long-sleeved jersey and grey shorts. White motion lines and circular markers are overlaid on the image, highlighting the joints and movement of the cyclist's arms and legs. The text 'TEKFIT PRO' is prominently displayed in the center, with 'PRESENTED BY: iMOTEK' below it.

TEKFIT PRO

PRESENTED BY: **iMOTEK**

Catalogue

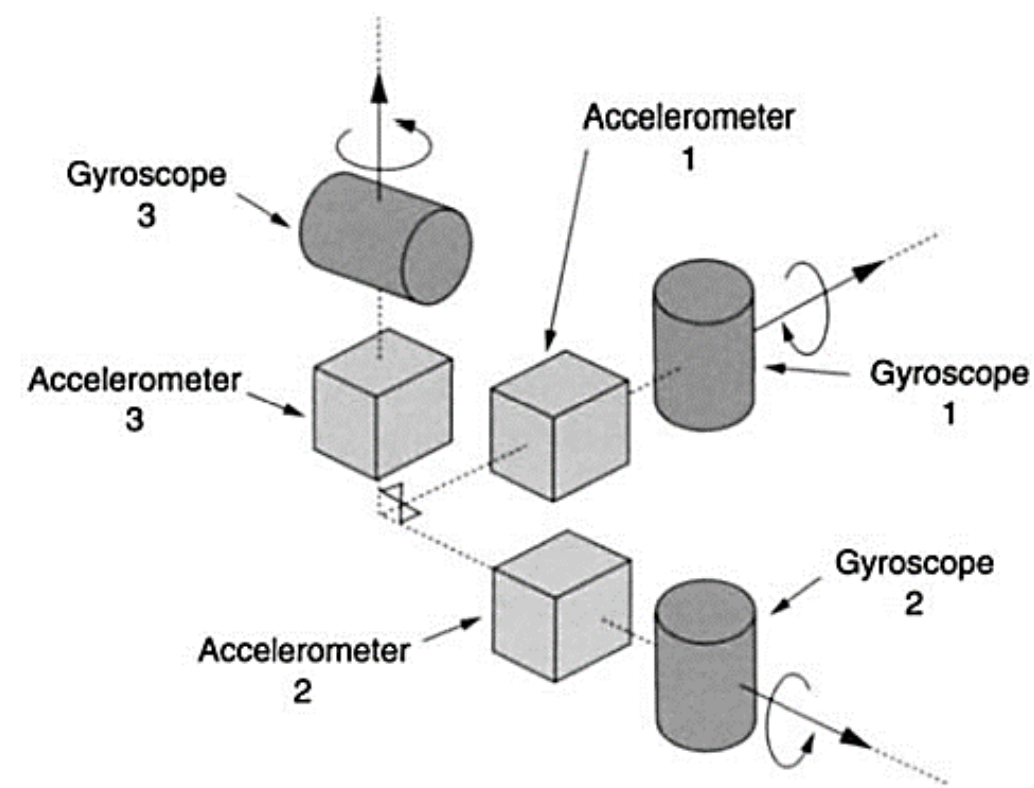
- 基礎原理-Basic information
 - 慣性量測單元-IMU sensor
 - 自行車調適-Bike Fitting
- TEKFIT Pro system software
- 報告-Report
 - 穩定度-Stability result
 - 動作姿勢-Motion result



慣性量測單元-Inertial Measurement Unit (IMU)



- 由加速度計、陀螺儀、磁力計組成。
- 常用來測量速度、旋轉角度和重力、磁力。
- IMU 常用於操縱飛機，包括無人駕駛飛行器 (UAV) 以及太空飛行器，包括衛星和著陸器。



6DOF IMU



DARE Rocket

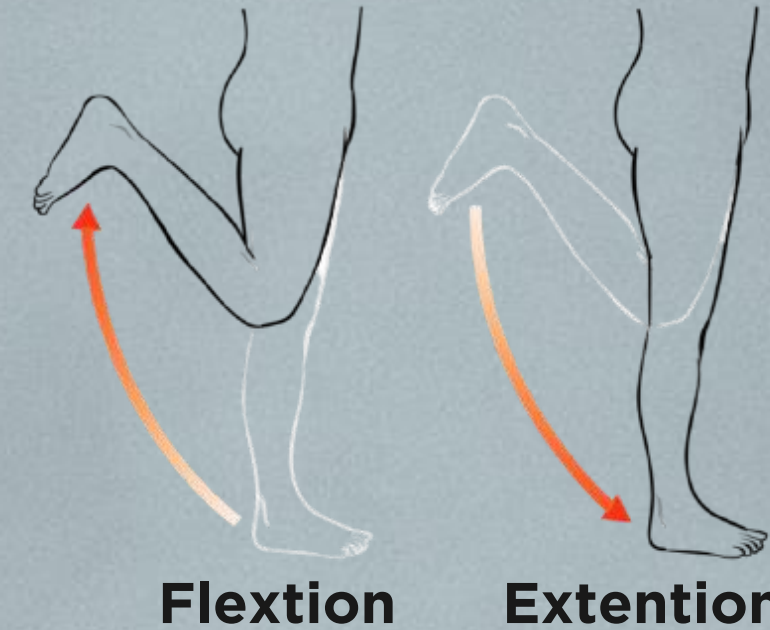


PAL Robotics

Image Source:

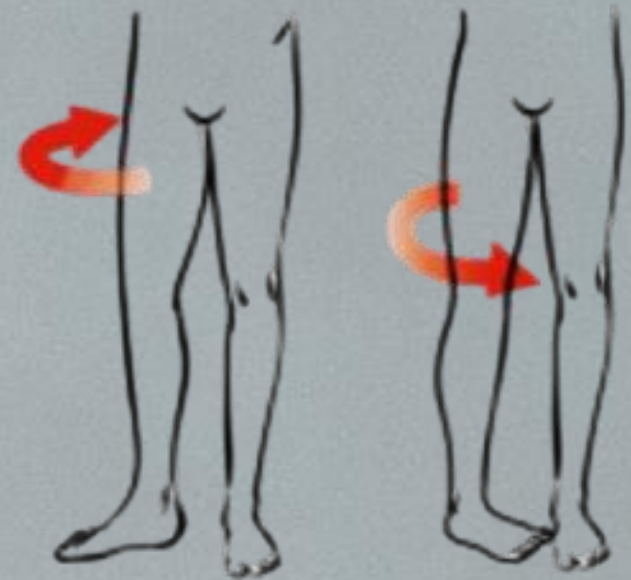
(Barbour, 2001)
(Dissanayake et al, 2001)
(Saripalli et al, 2003)

慣性量測單元- Inertial Measurement Unit (IMU)



Flexion/Extension

Y-Pitch



Lateral
rotation

Medial
rotation

Z-Yaw

Rotation

X-Roll

Abduction/Adduction



Abduction

Adduction

慣性量測單元-Inertial Measurement Unit (IMU)



Accuracy

- 均方根誤差(RMSD) $< 2^\circ$: 精度高，在個人運動學參數的自然變化範圍內
- $2^\circ < \text{RMSD} \leq 5^\circ$: 可接受的精度
- $5^\circ < \text{RMSD} \leq 10^\circ$: 可容忍的精度，需要在解釋時考慮
- $\text{RMSD} > 10^\circ$: 難以忍受的精度

We're
HERE!!!

(McGinley JL, 2009)

Bike Fitting



Static Fitting

- 車架尺寸
- 坐墊高度設定
- 曲柄腿長度
- 龍頭長度



Dynamic Fitting

- 騎乘姿勢矯正
- 騎乘動作訓練
- 動態騎乘軌跡
- 騎乘姿勢角度

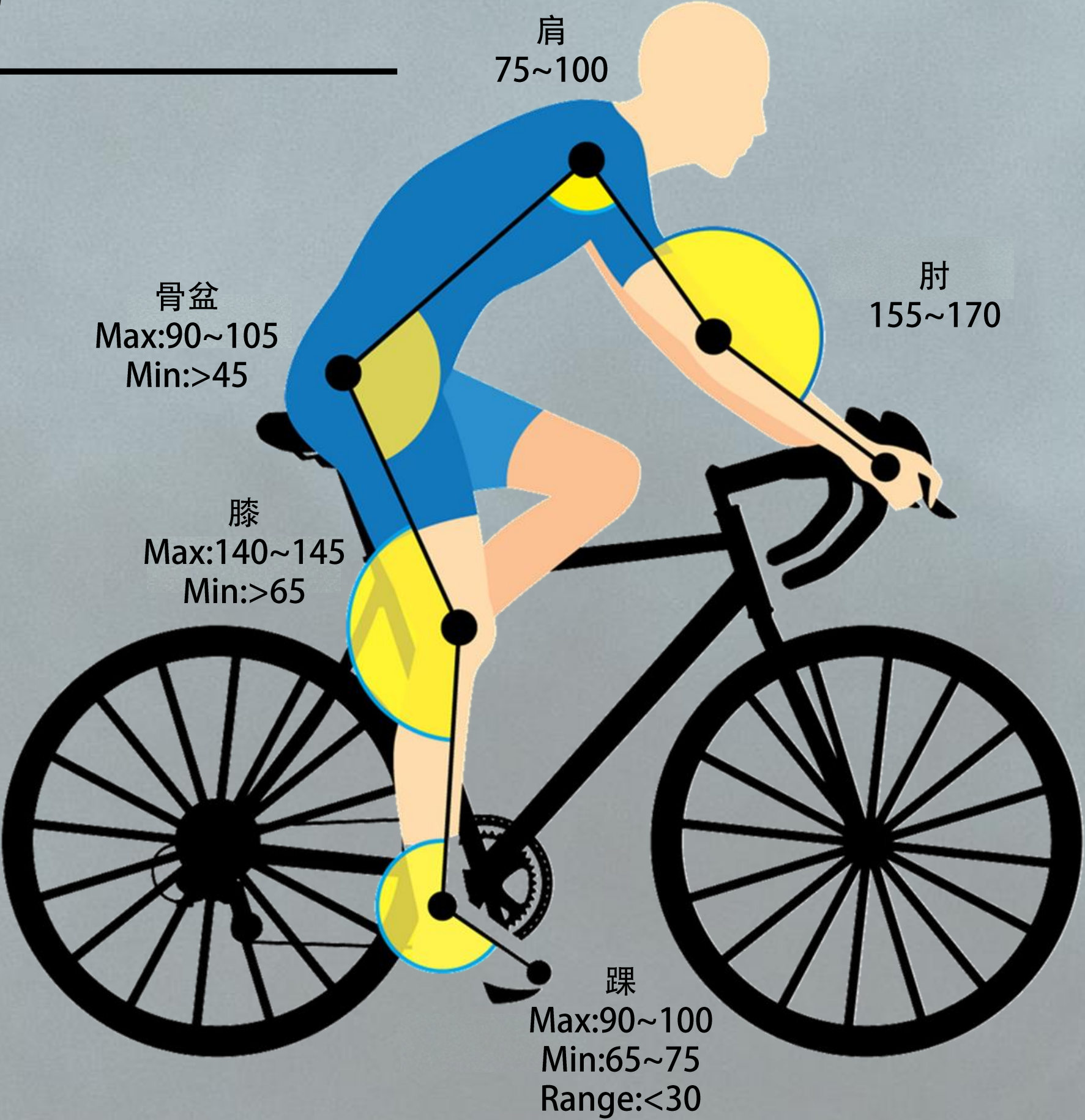


Pedaling Analyzer

- 騎乘踩踏訓練
- 騎乘表現分析
- 踏板中心偏移量



Static Fitting



Dynamic Fitting



Valgus
内翻

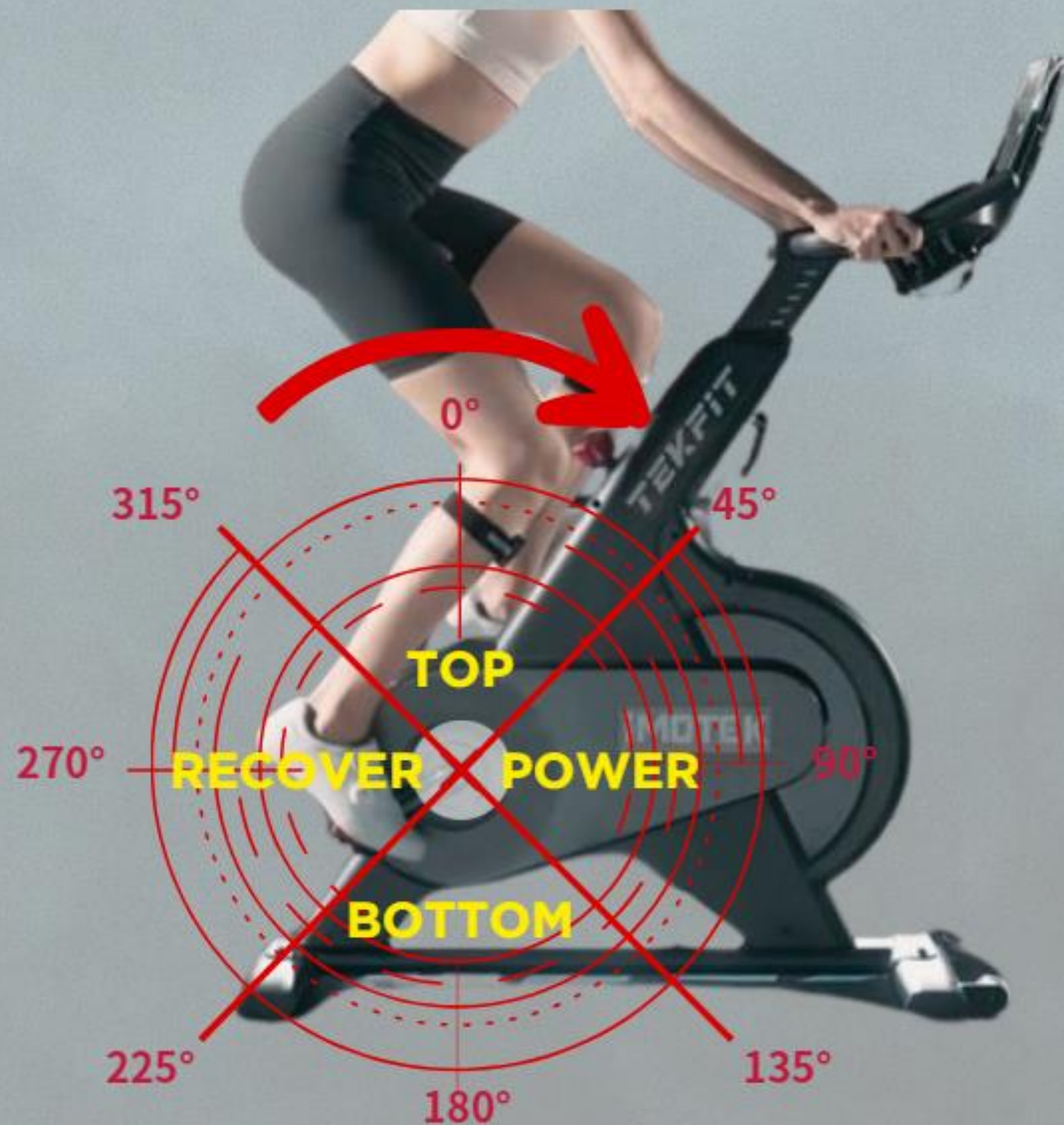


Straight
直型



Varus
外翻

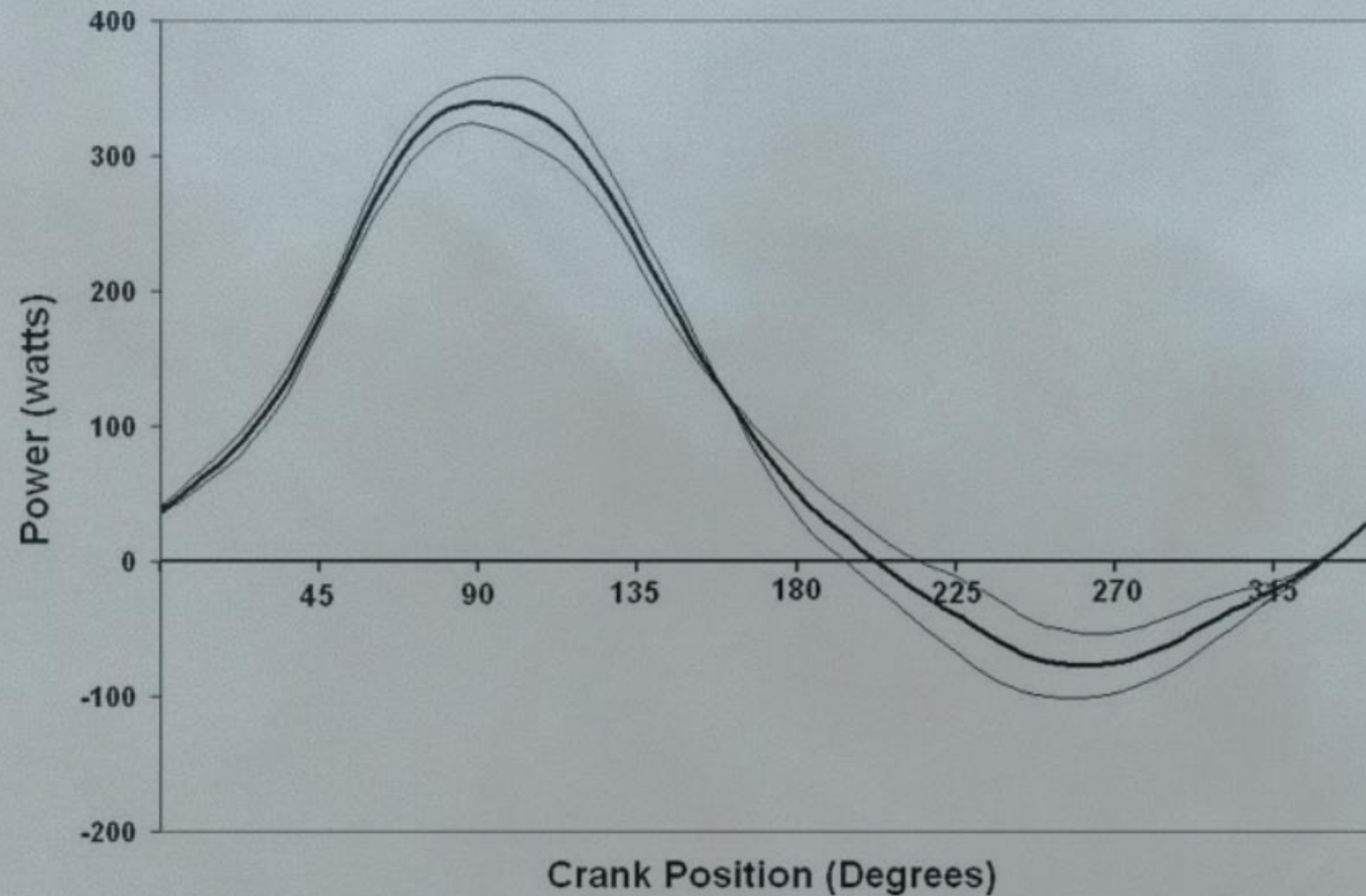
踩踏分期-Phase of Cycling



踩踏分期-Phase of Cycling

260

Special Sports Edition W.L. Childers et al.



軟體操作說明- TEKFIT Pro

TEKFIT Pro

IMOTEK

5+
次下載

3+
3 歲以上

安裝在更多裝置上

分享

這個應用程式與你的部分裝置相容

你可以與家人分享這項內容。[進一步瞭解家庭媒體庫](#)

Trial 1

Result

Stop Measurement

00 : 17
Time

76
Cadence

Right Leg

Left Leg

Angle

Lateral Max

Medial Max

Multi Trial

Trajectory

Trial 2

Add Insoles

Average

Right Max

Left Max

Knee

Stability

Average

Lateral Max

Medial Max

Power Balance

Left

Right

Angle

Right Max

Left Max

32 %

47 %

48 %

52 %

應用程式支援

更多值得嘗試的應用程式

Truecaller

Truecaller

4.6

★

CS

CamScanner - 文檔掃描 PDF生成

INTSIG PTE

4.7

★

下載

→ Step1:Google Play Store or
apple Store
搜尋:TEKFIT PRO

→ Step2: 安裝

軟體操作說明- TEKFIT Pro



IMOTEK



EXIT

LOGIN

登入

→ Step1: 輸入:帳號\密碼

→ Step2: 點擊 LOGIN

→ Step3:輸入 授權金鑰

軟體操作說明- TEKFIT Pro

設定

→ Step1: 點擊齒輪 

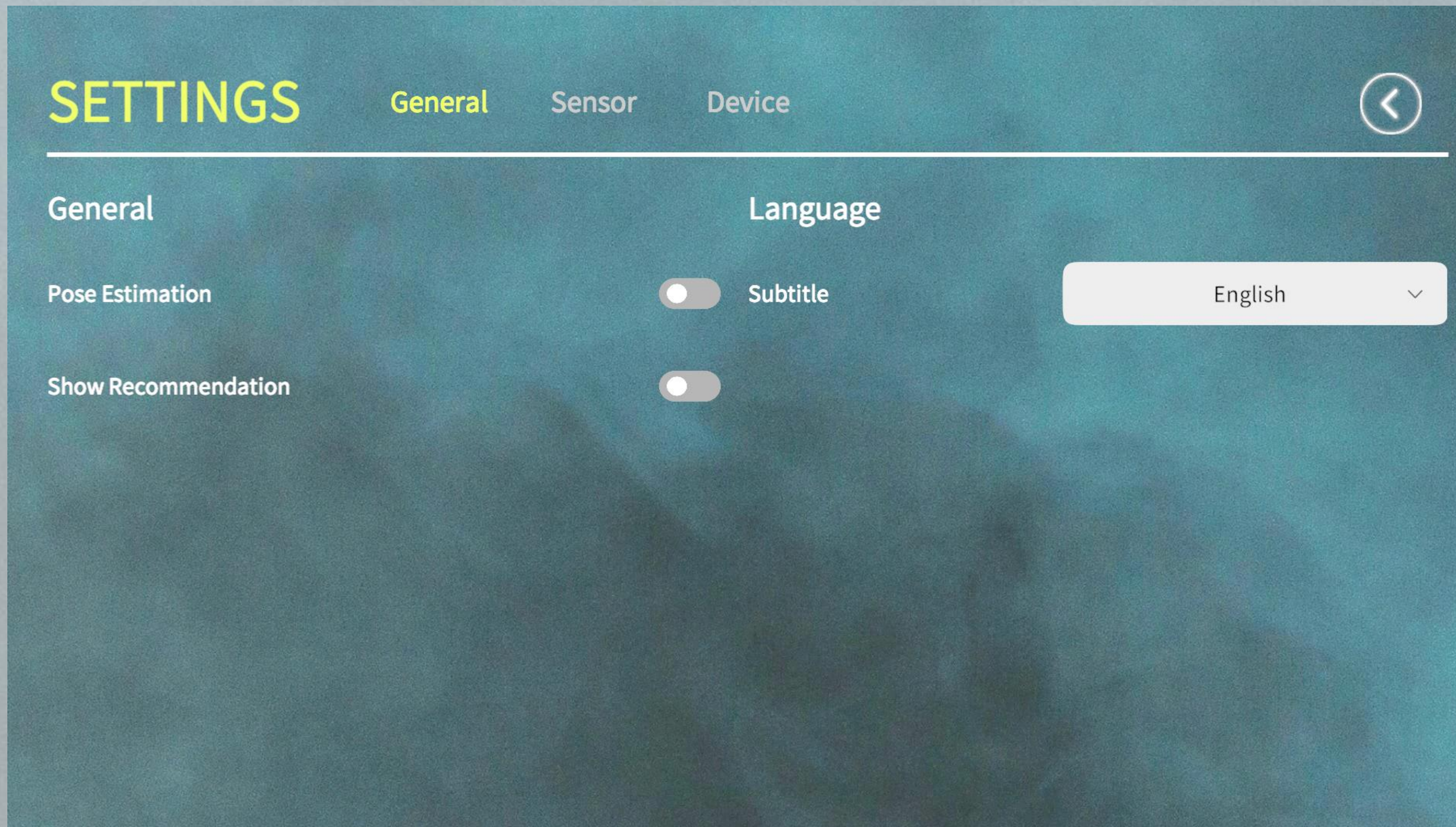


量測



歷史記錄

軟體操作說明- TEKFIT Pro



設定 General

→ Step1: 選擇 語言 (Language)

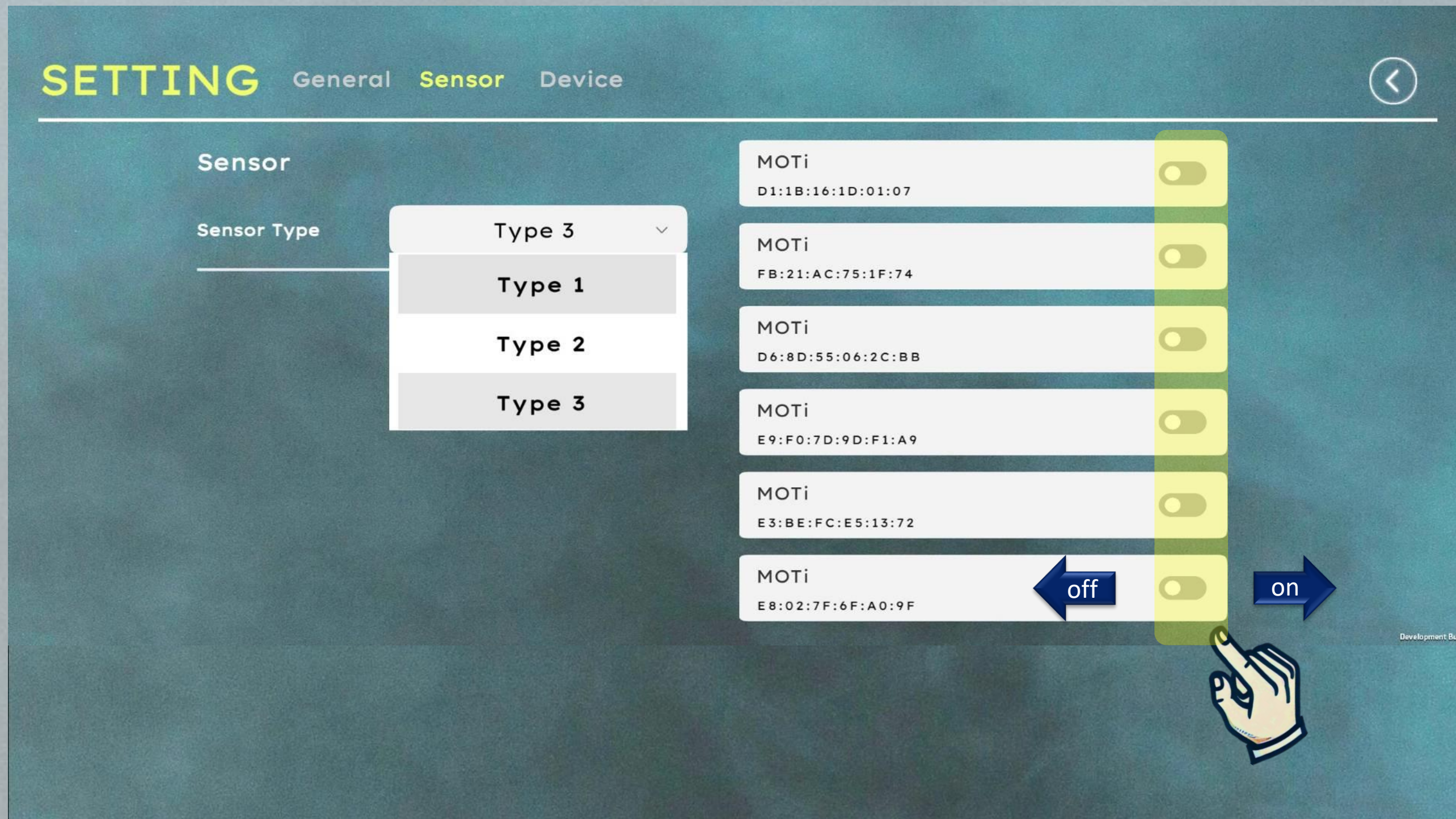
→ Step2: 姿態辨識功能 (Pose Estimation)

即時自動辨識人體骨骼肢段，BIKE Fitting將使用到，可自由選擇開啟或關閉，開啟將消耗較多CPU、GPU效能。

→ Step3: 顯示調整建議 (Show Recommendation)

使用AI判斷給予自行車調整建議參考。

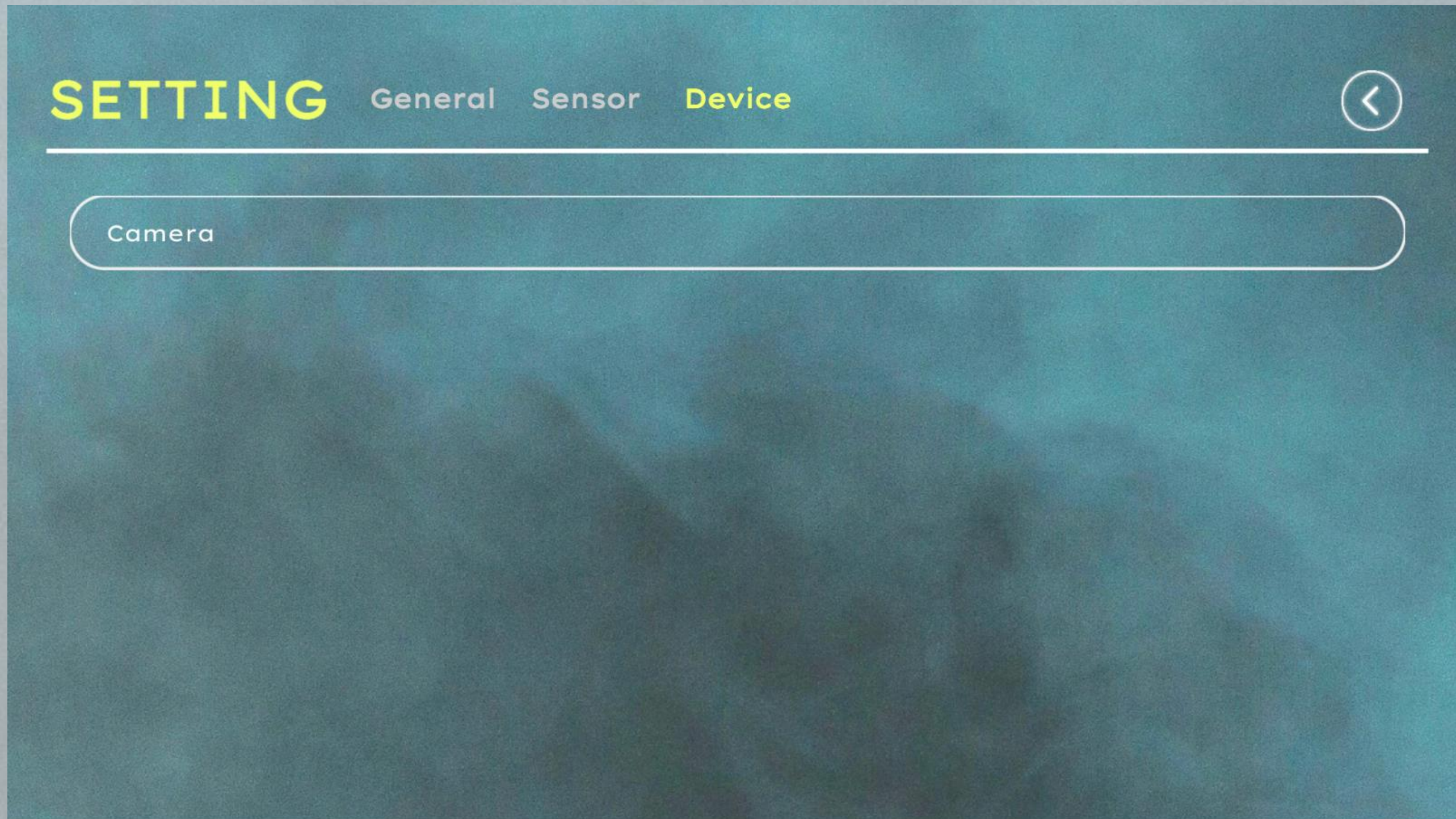
軟體操作說明- TEKFIT Pro



設定 Sensor

- Step1: 選擇 Sensor Type
Type1:ALDA
Type1:Movella Dot
Type3:MOTi
- Step2: 連接(ON)感測器

軟體操作說明- TEKFIT Pro



設定 Device

→ Step1: 點擊 Camera 攝影
機配置

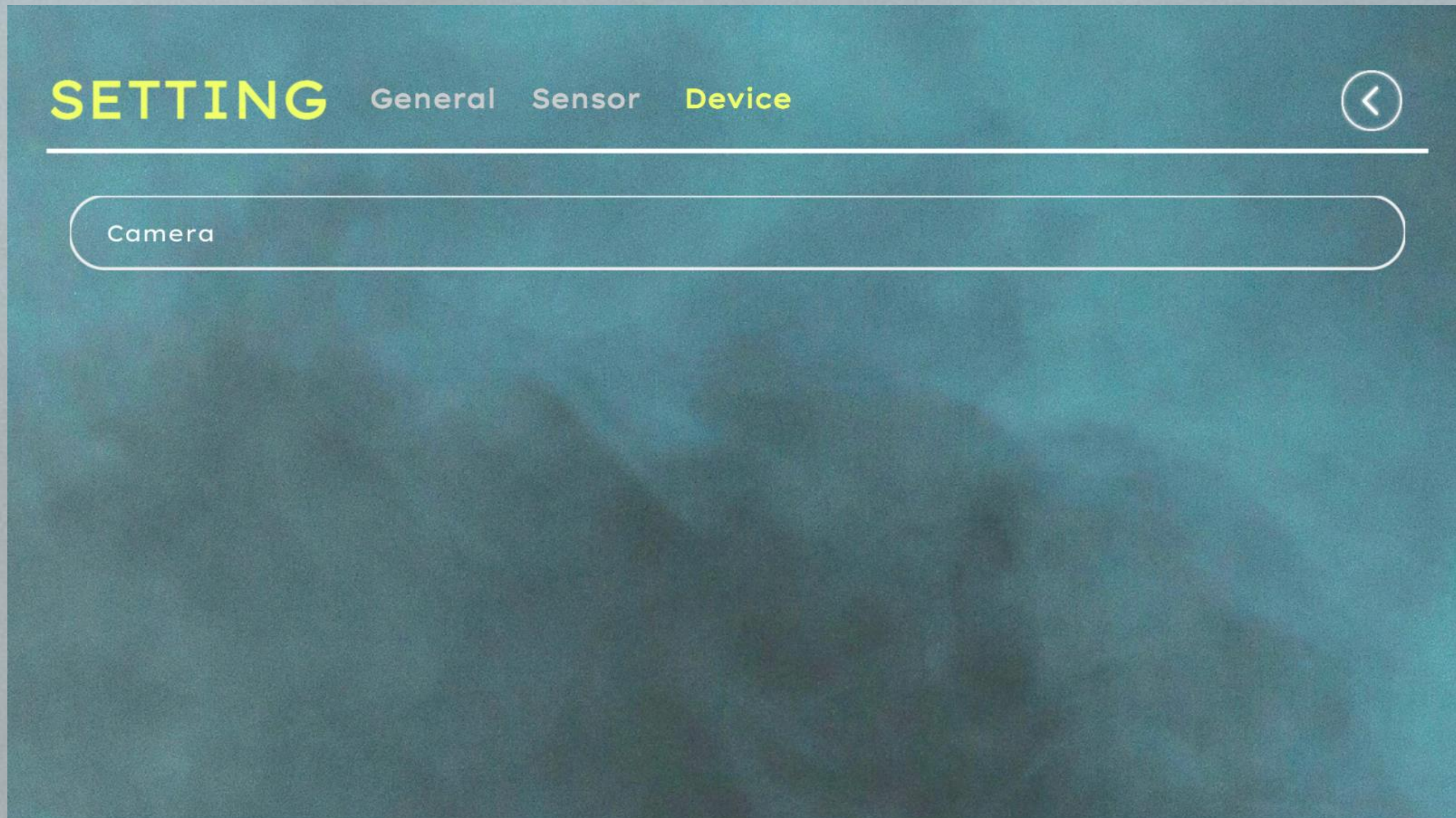
軟體操作說明- TEKFIT Pro

設定 Device

→ Step1: 選擇 攝影機鏡頭
(成功讀取到鏡頭，將會於左側顯示即時影像，如未顯示，請關閉軟體並重開，並確認是Android否授權讓TEKFIT Pro 讀取攝影機)



軟體操作說明- TEKFIT Pro



設定完畢 回到主畫面

→ Step1:點擊 

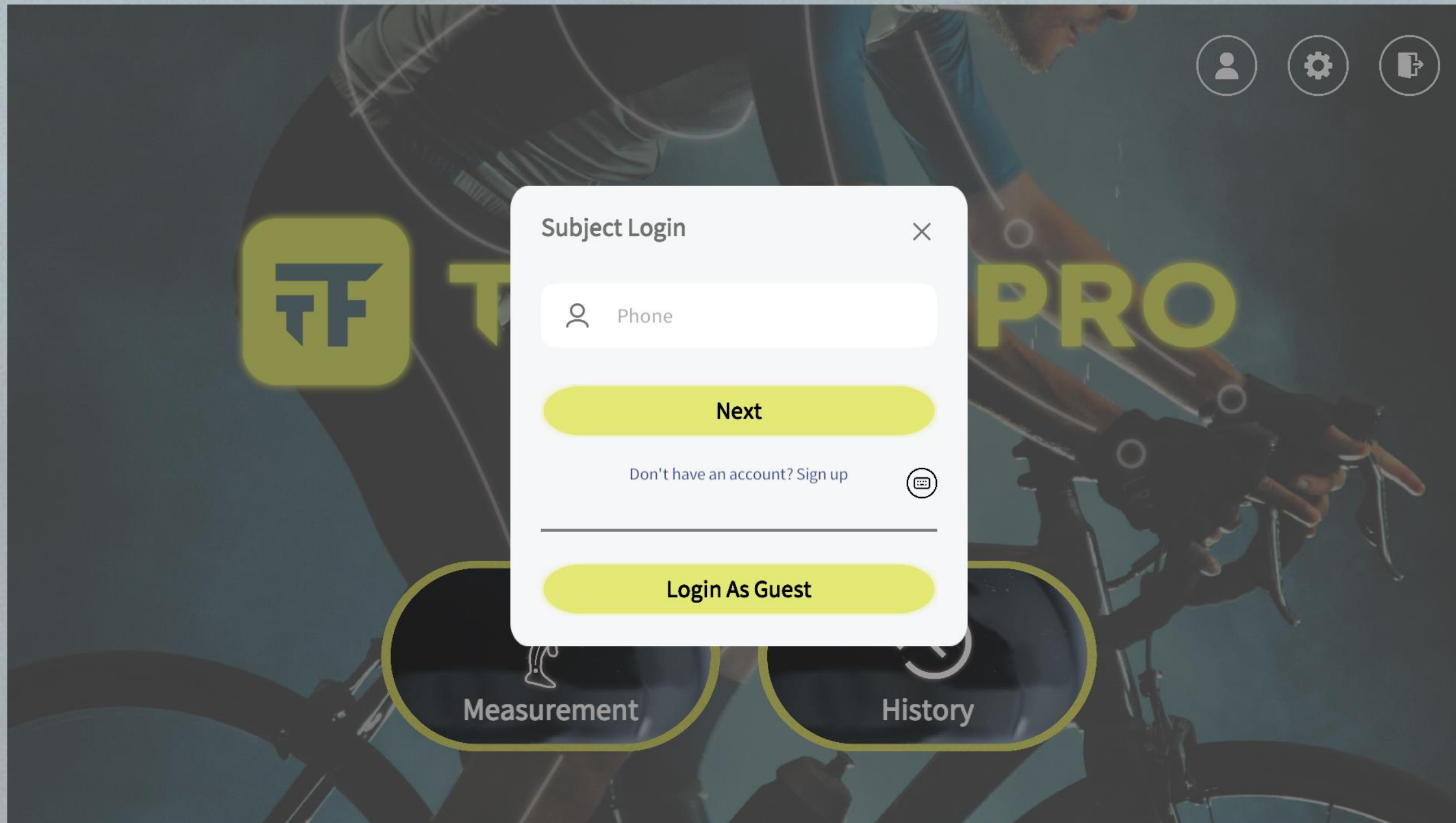
軟體操作說明- TEKFIT Pro



Measurement

→ Step1:點擊 Measurement
(膝關節、骨盆動作表現量測)

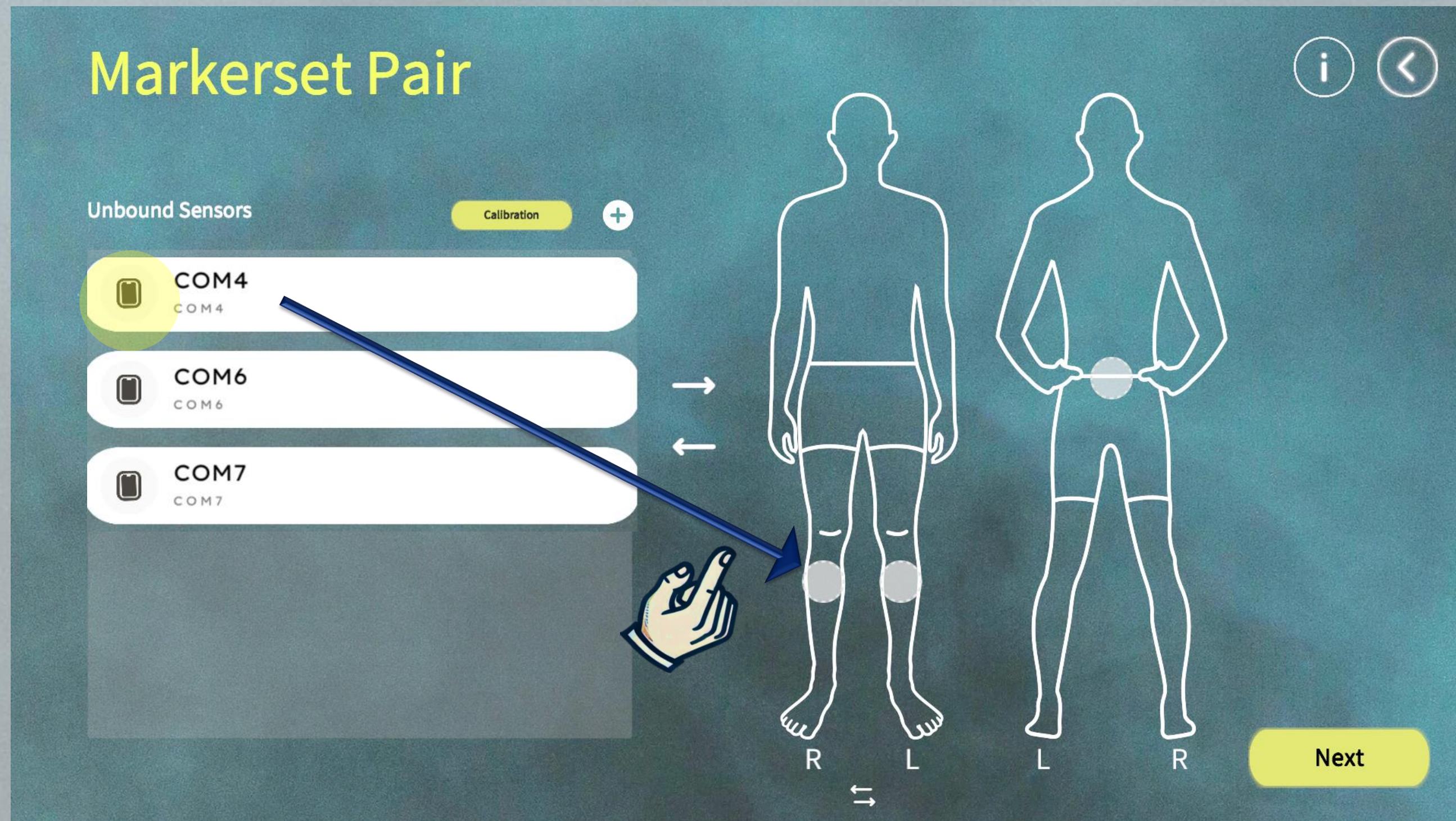
軟體操作說明- TEKFIT Pro



受測者登入(客人)

→ Step1: 電話號碼輸入
(第一次使用，點選右下角
Sign up，必須輸入項目為
手機號碼)
或使用訪客登入(無法由歷史
紀錄辨識資料所屬)

軟體操作說明- TEKFIT Pro



感測器擺放設置

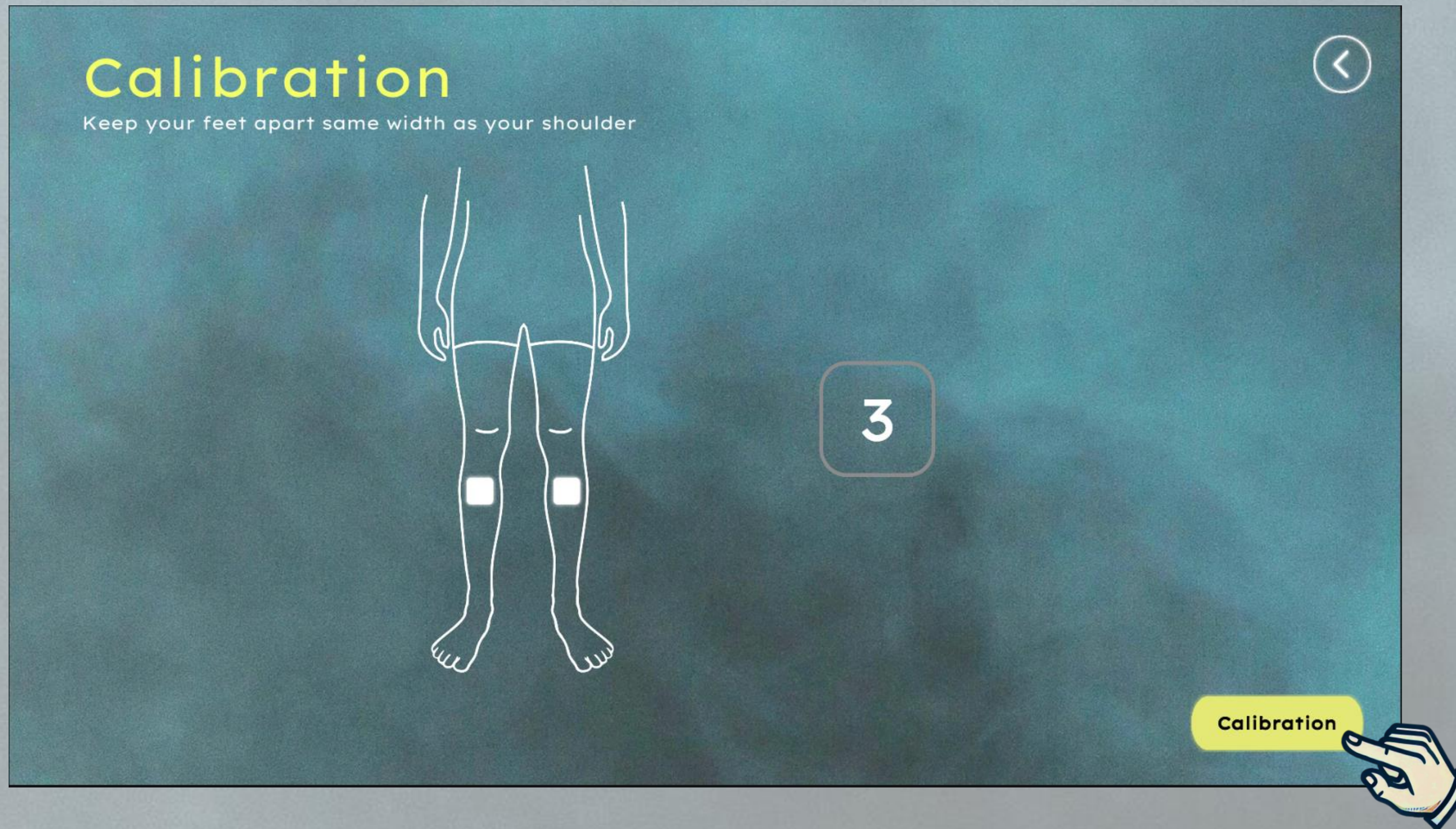
→ Step1:拖曳感測器到預計擺放的關節處
(感測器搖晃會該圖片會顯示黃色)

(Auto Binding:自動配置)

→ Step2:點擊 Next

→ 點擊  :提示操作流程

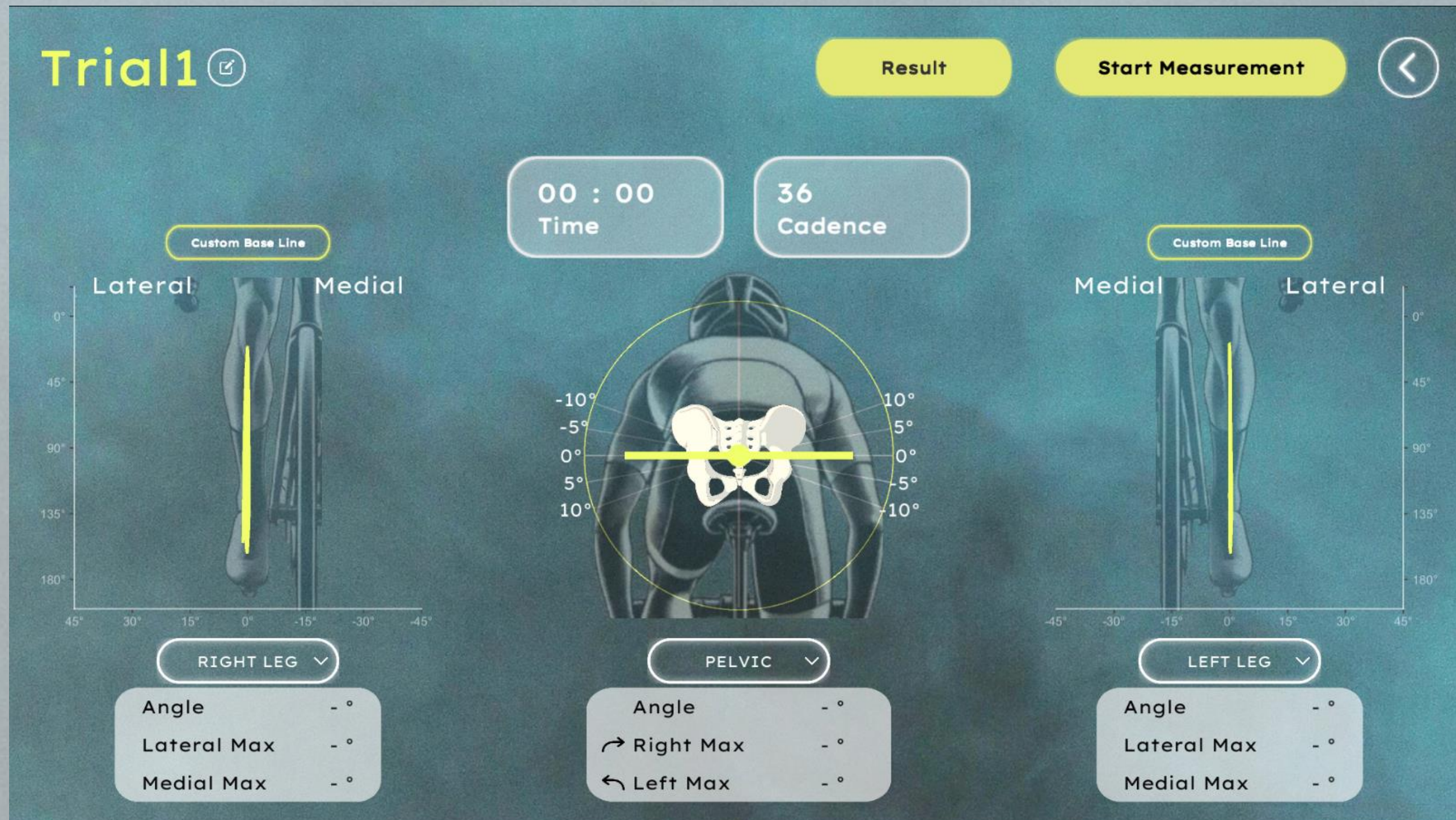
軟體操作說明- TEKFIT Pro



校正

- Step1:請客人雙腳自然站立姿勢，如有穿著卡鞋請脫下。
- Step2:按下Calibration，請客人保持站立姿勢維持3秒不要動。

軟體操作說明- TEKFIT Pro

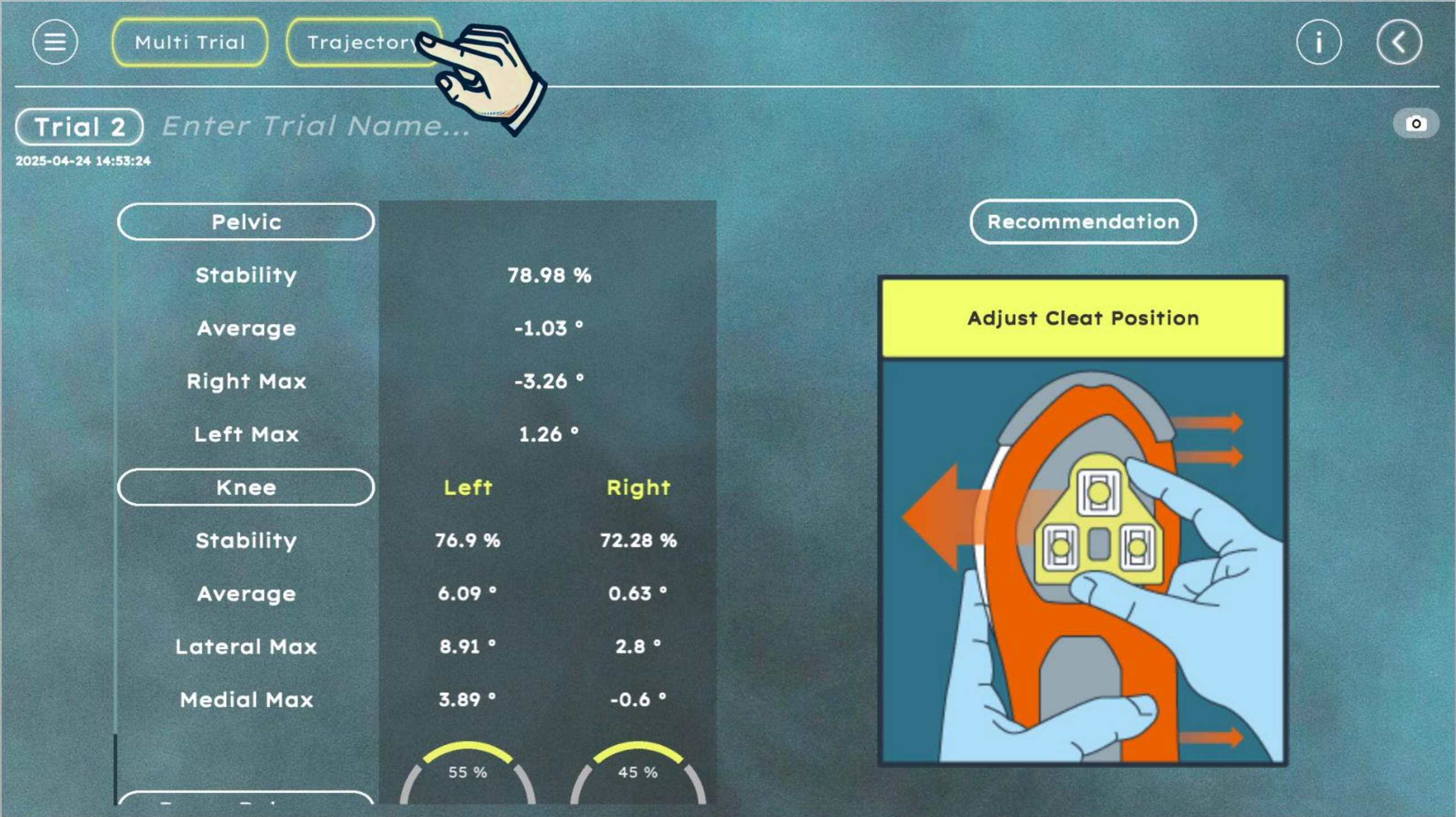


開始量測

- Step1:請客人上車
- Step2:開始踩踏
- Step3:點擊 Start Measurement
量測時間不限
- Step4:點擊 Stop Measurement
- Step5:點擊 Result

(Custom Base Line:自訂基礎中心線，可自由決定是否使用，如定義在下死點則表示該位子狀態下肢中心線)

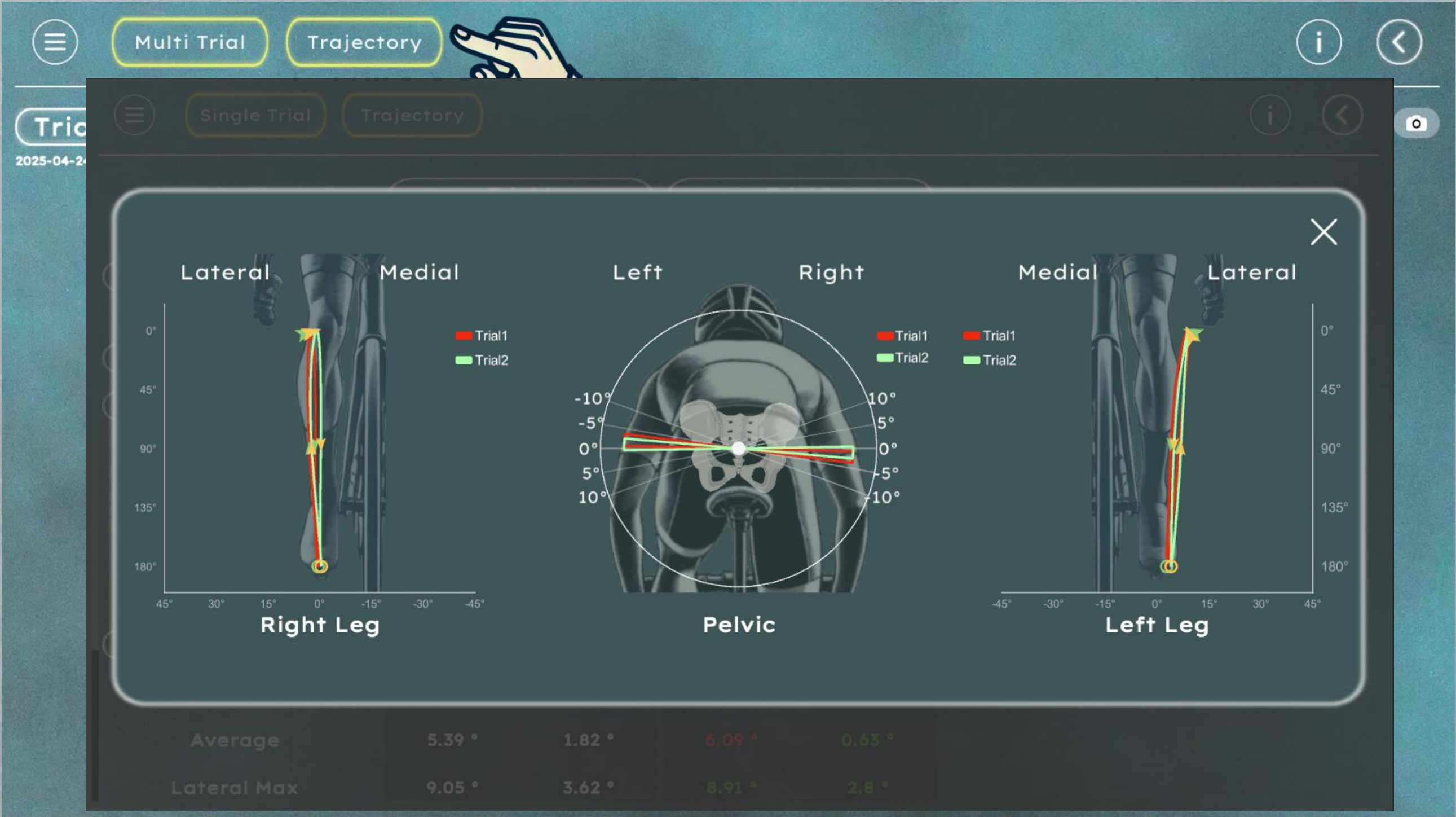
軟體操作說明- TEKFIT Pro



結果 Result

- 輸入測試備註(Enter Trail Name)
- 顯示多筆數據(Multi Trial)
- 顯示動作軌跡(Trajectory)
- 顯示影像回放 
- 建議調整項目(Recommendation)
 - 上下死點斜率 > 3 度 : 修改扣片位置
 - $\frac{\text{上死點發力區外展內收角度範圍}}{\text{下死點恢復區外展內收角度範圍}} > 3$: 修改曲柄長度
 - 晃動面積過大 > 300 : 修改座高
 - 其他: 加鞋墊

軟體操作說明- TEKFIT Pro



結果 Trajectory

- 顯示動作軌跡(Trajectory)
 - Trail 1
 - Trail 2
- 點擊Trail1 or Trail2，可以關閉/開啟顯示

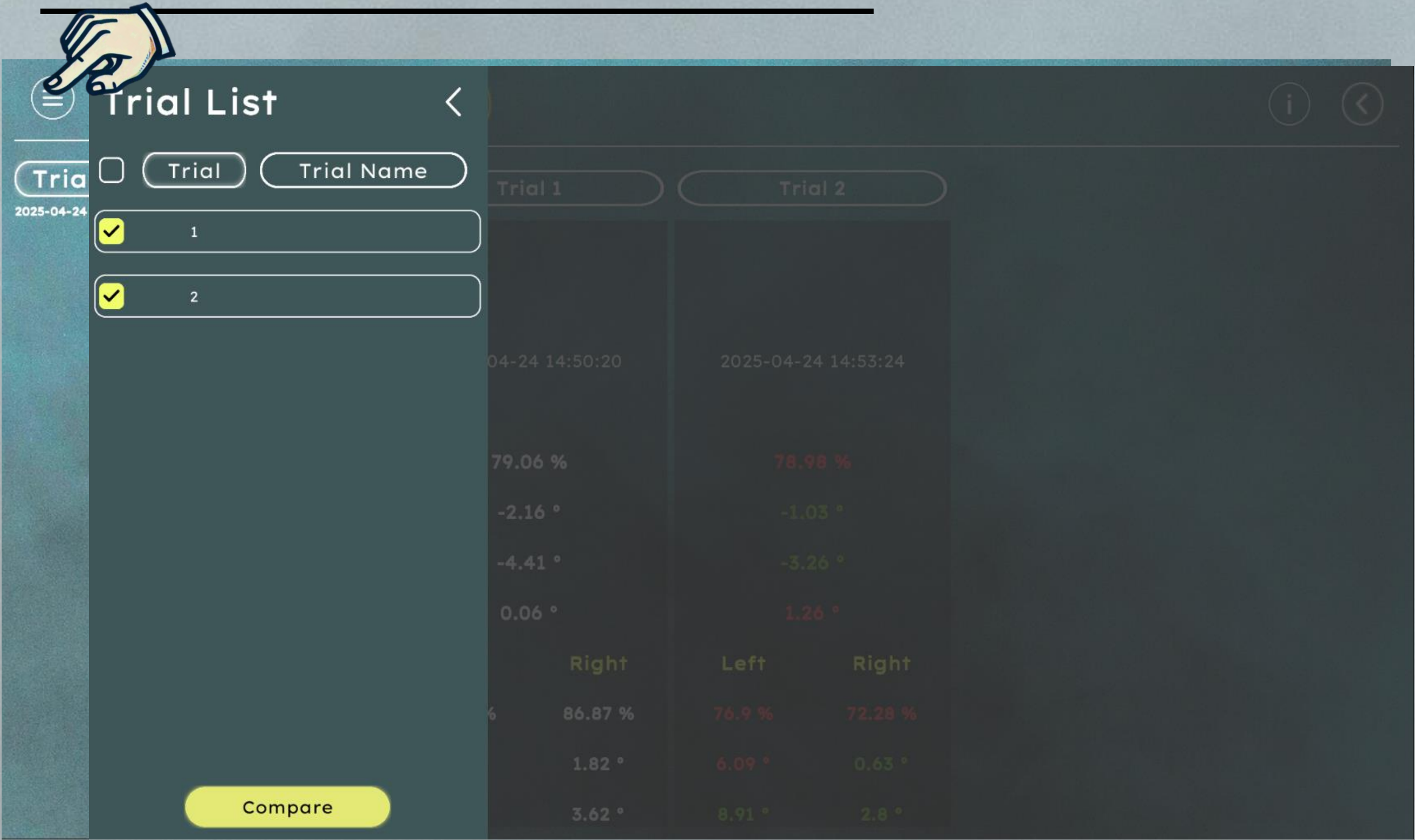
軟體操作說明- TEKFIT Pro

☰	Single Trial	Trajectory	i	<
	Trial 1	Trial 2		
Trial Name				
Time	2025-04-24 14:50:20	2025-04-24 14:53:24		
Pelvic				
Stability	79.06 %	78.98 %		
Average	-2.16 °	-1.03 °		
Right Max	-4.41 °	-3.26 °		
Left Max	0.06 °	1.26 °		
Knee	Left	Right	Left	Right
Stability	84.89 %	86.87 %	76.9 %	72.28 %
Average	5.39 °	1.82 °	6.09 °	0.63 °
Lateral Max	9.05 °	3.62 °	8.91 °	2.8 °

結果 Result

- 點擊多筆數據(Multi Trial)
- Multi Trial/Single Trial: 可隨時切換

軟體操作說明- TEKFIT Pro



結果 Multi Trial

→ 點擊 

→ 勾選想比較的Trial

軟體操作說明- TEKFIT Pro



Bike Fitting

→ Step1:點擊 Bike Fitting
(單邊關節角度量測)

肘 Elbow

肩 Shoulder

軀幹 Torso

髖最大角度 HipMax

髖最小角度 HipMin

膝最大角度 KneeMax

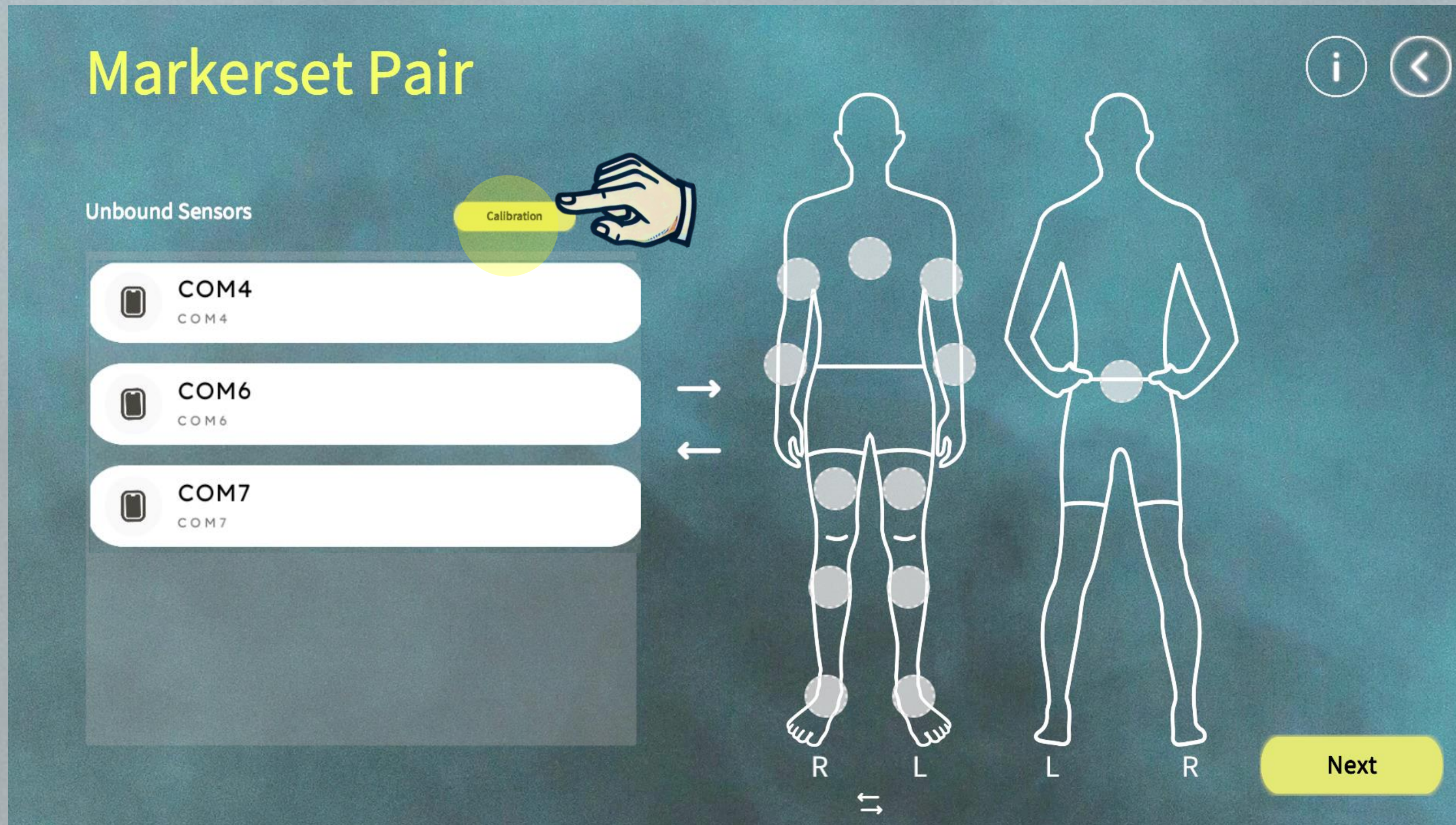
膝最小角度 KneeMin

踝最大角度 AnkleMax

踝最小角度

踝活動範圍 AnkleRange

軟體操作說明- TEKFIT Pro



感測器水平擺放矯正

- Step1:將感測器水平擺放在無磁場干擾桌面
- (避開喇叭、鐵、馬達、電器，至少30cm以上)
- Step2:點擊 Calibration (校正)

軟體操作說明- TEKFIT Pro

Markerset Pair

Unbound Sensors

Calibration



COM4

COM4



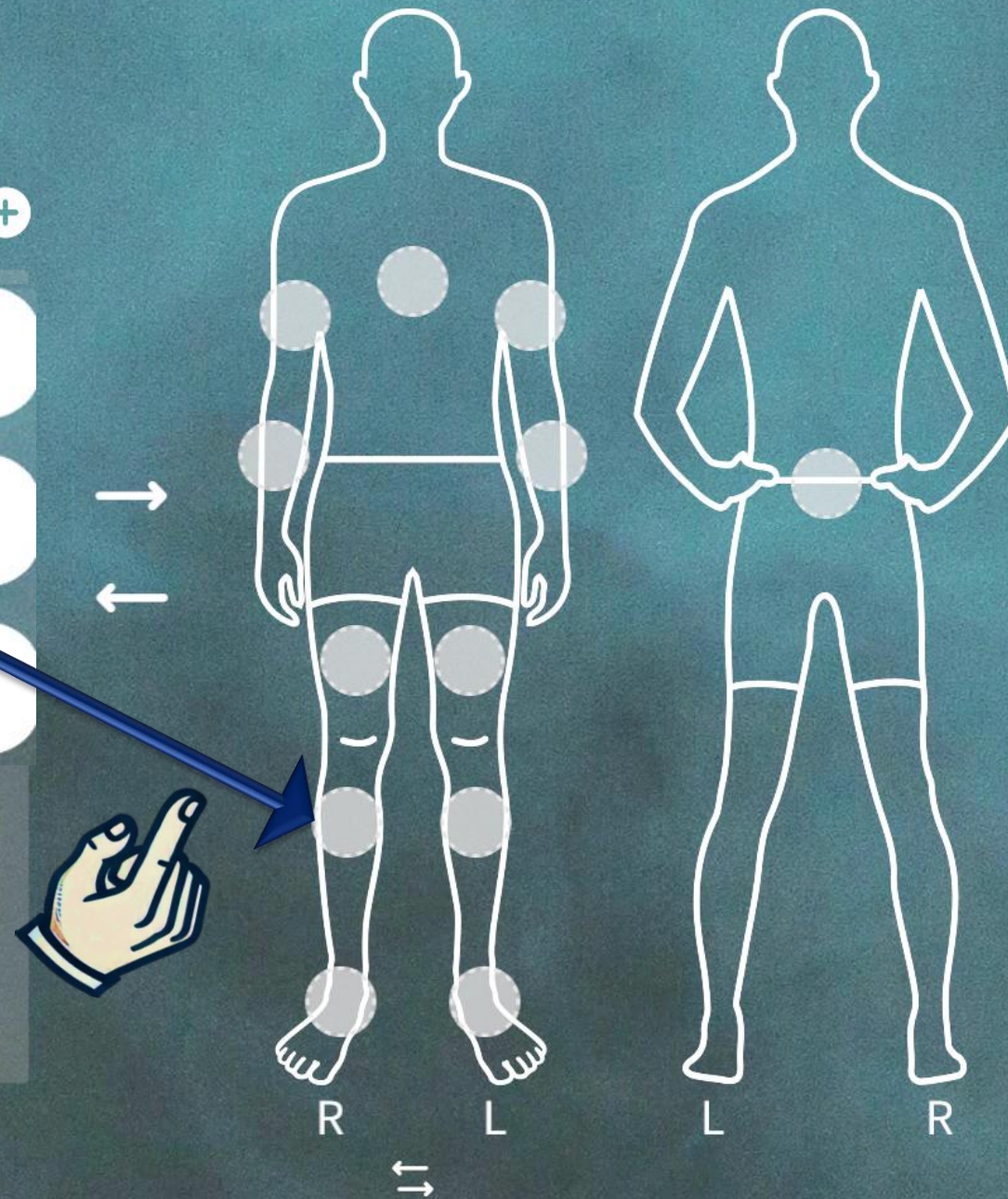
COM6

COM6



COM7

COM7



Next

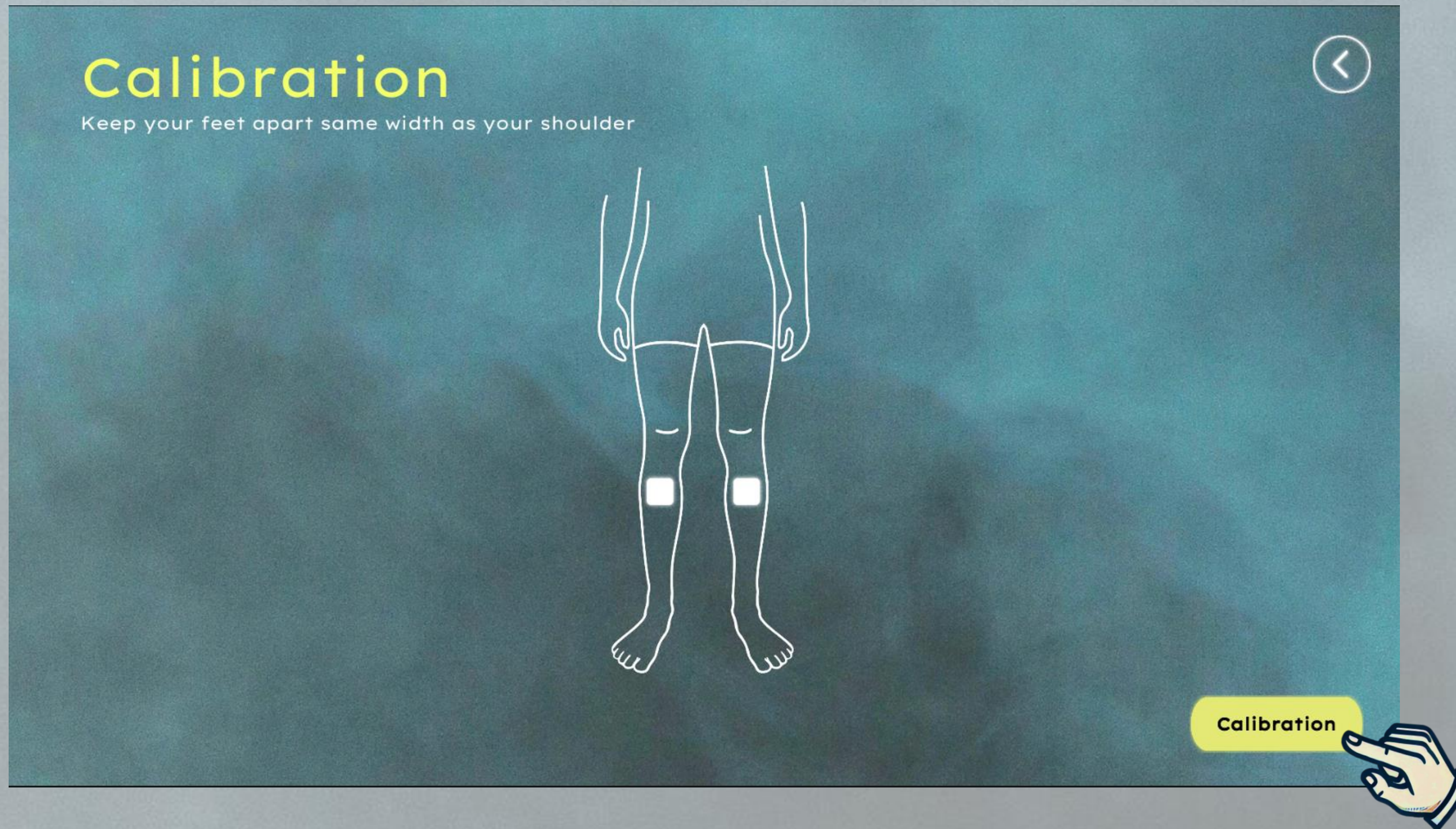
感測器擺放設置

→ Step1:拖曳感測器到預計擺放的關節處
(感測器搖晃會該圖片會顯示黃色)

(Auto Binding:自動配置)

→ Step2:點擊 Next

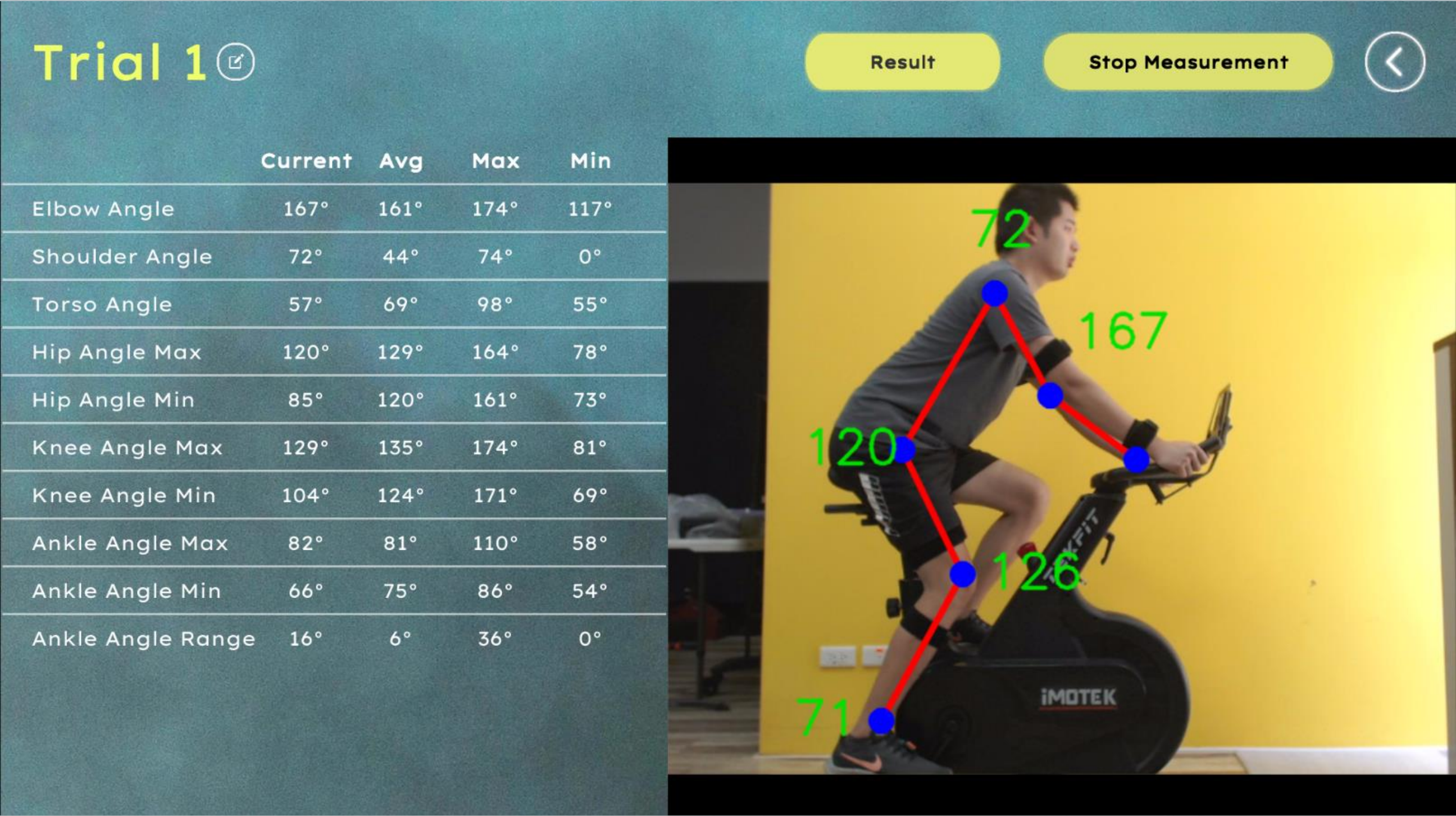
軟體操作說明- TEKFIT Pro



校正

- Step1:請客人雙腳自然站立姿勢，如有穿著卡鞋請脫下。
- Step2:按下Calibration。

軟體操作說明- TEKFIT Pro



開始量測

- Step1:請客人上車
- Step2:開始踩踏
- Step3:點擊 Start Measurement
量測時間不限
- Step4:點擊 Stop Measurement
- Step5:點擊 Result

備註

MinRPM> 60
MaxRPM> 100

軟體操作說明- TEKFIT Pro



歷史紀錄History

- 搜尋受試者 關鍵字:姓名、電話、日期
- 點擊 欲察看受試者資料

Subject List			
Last Session	Account	Name	Session Count
2025-05-12	0987654321	Test	112
2025-05-05	0917239700	Chang Chingwei	24
2025-04-24	0928663720	林彥廷	105
2025-03-27	0928078201	郭凡誌	35
2024-12-31	0915106775	小嘉	2
2024-12-17	0900760010	...	1

軟體操作說明- TEKFIT Pro

Subject ID:0928663720			
Date	Trial Count		
2025-04-24 14:50:20	2	CSV	PDF
2025-03-27 14:46:30	1	CSV	PDF
2025-03-27 12:06:06	1	CSV	PDF
2025-03-27 11:49:08	2	CSV	PDF
2025-03-27 10:25:32	1	CSV	PDF
2025-03-25	1	CSV	PDF

歷史紀錄History

- 顯示該受試者最新紀錄、過去歷史量測記錄
- Trial Count: 當次量測數據量
- CSV :Raw data (學術授權)
- PDF:動作表現報告
 - 下一章節說明

軟體操作說明- TEKFIT Pro

參數說明:

Pelvic	
Stability	78.98 %
Average	-1.03 °
Right Max	-3.26 °
Left Max	1.26 °

骨盆 Pelvic	
穩定度 Stability	在量測過程中維持動作一致性的能力。穩定性越高，表示動作的一致性越高，有助於降低受傷風險並提升整體表現。
平均 Average	骨盆左右擺動的平均角度，表示在測量過程中骨盆左右搖擺的平均程度，有助於評估騎乘運動中骨盆的穩定性與對稱性。
向右最大 Right Max	骨盆向右擺動的最大角度，代表骨盆向右擺動到最遠的程度，這項數據有助於評估右側骨盆的活動範圍。
向左最大 Left Max	骨盆向左擺動的最大角度，代表骨盆向左擺動到最遠的程度，這項數據有助於評估左側骨盆的活動範圍。

軟體操作說明- TEKFIT Pro

參數說明:

Knee	Left	Right
Stability	76.9 %	72.28 %
Average	6.09 °	0.63 °
Lateral Max	8.91 °	2.8 °
Medial Max	3.89 °	-0.6 °

膝關節 Knee

穩定度 Stability

在量測過程中維持動作一致性的能力。穩定性越高，表示動作的一致性越高，有助於降低受傷風險並提升整體表現。

平均 Average

膝關節內外的平均擺動角度，顯示量測期間膝關節的內收及外展的平均程度，有助於分析膝關節動作的對稱性與協調性。

向外最大 Lateral Max

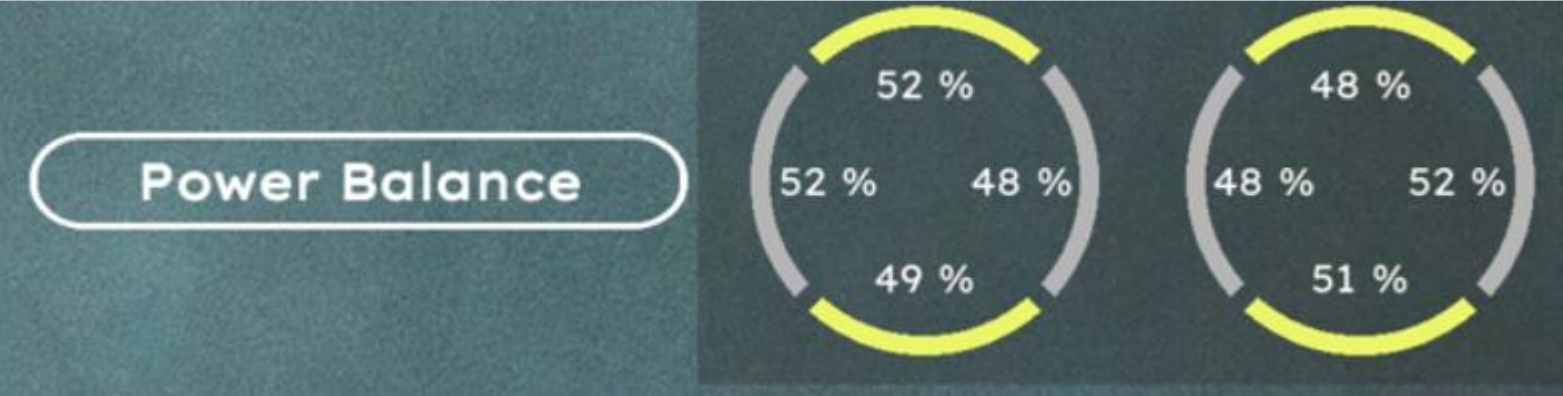
膝關節外展至最外側的最大角度，此數值有助於評估膝關節的活動範圍。

向內最大 Medial Max

膝關節內收至最內側的最大角度，此數值有助於評估膝關節的活動範圍。
(0°：代表自然站立姿勢下的腿部角度；正值(+)表示外展，負值(-)表示內收。)

軟體操作說明- TEKFIT Pro

參數說明:



力量分期 Power Phase

左右腳平衡

此參數表示左右腳之間輸出力量的比例，有助於分析在測量過程中雙腳施力是否平均。平衡度越高，代表雙腿協調性越好，有助於提升整體運動表現。

四個運動階段：

- ① Phase1 — 上死期：315° ~ 45°
- ② Phase2 — 出力期：45° ~ 135°
- ③ Phase3 — 下死期：135° ~ 225°
- ④ Phase4 — 恢復期：225° ~ 315°



報表解説-Report

iMOTek

TekFit Report

Basic information

User Name: User1	Date: 11-16-2021-01-06-25	Total time: 1.05min	RPM: 66.58
Height: ---cm	Weight: --Kg	Gender: --	Age: --yr

Motion Type Result

整段騎乘型態總攬

Motion Type Result			
Knee Motion	Right	Left	
Motion Type	Normal	Normal	總評
Medial Percent	0.0%	22.0%	外翻
Normal Percent	92.0%	71.0%	正常
Lateral Percent	8.0%	6.0%	內翻

Motion Type Result

藍色代表正常
綠色代表外翻
紅色代表內翻

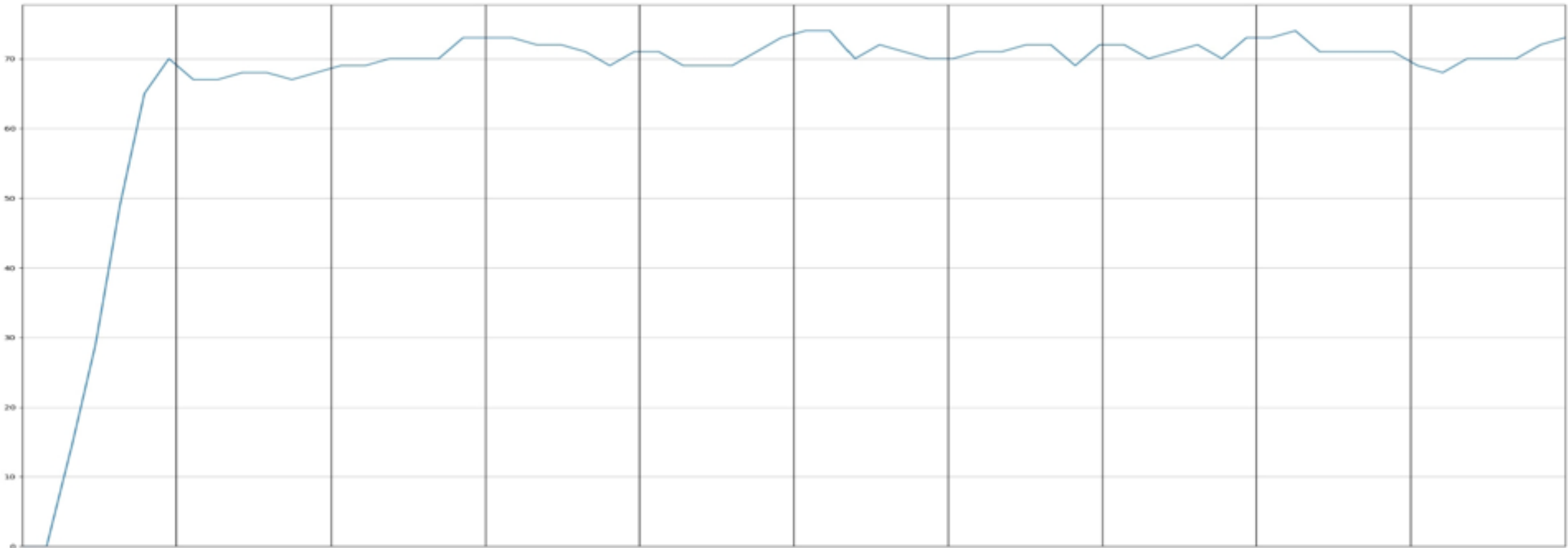


Right



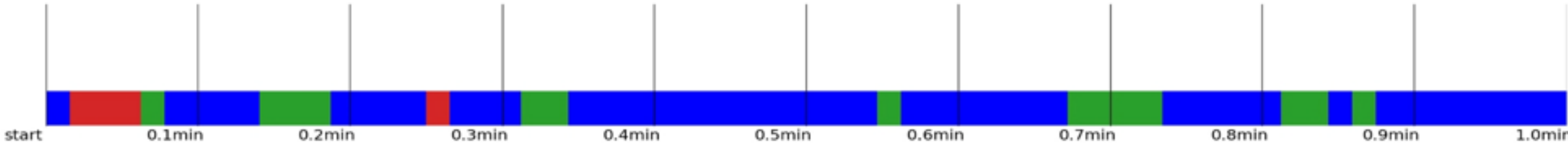
右腳在每個騎乘周期的
姿勢表現

RPM



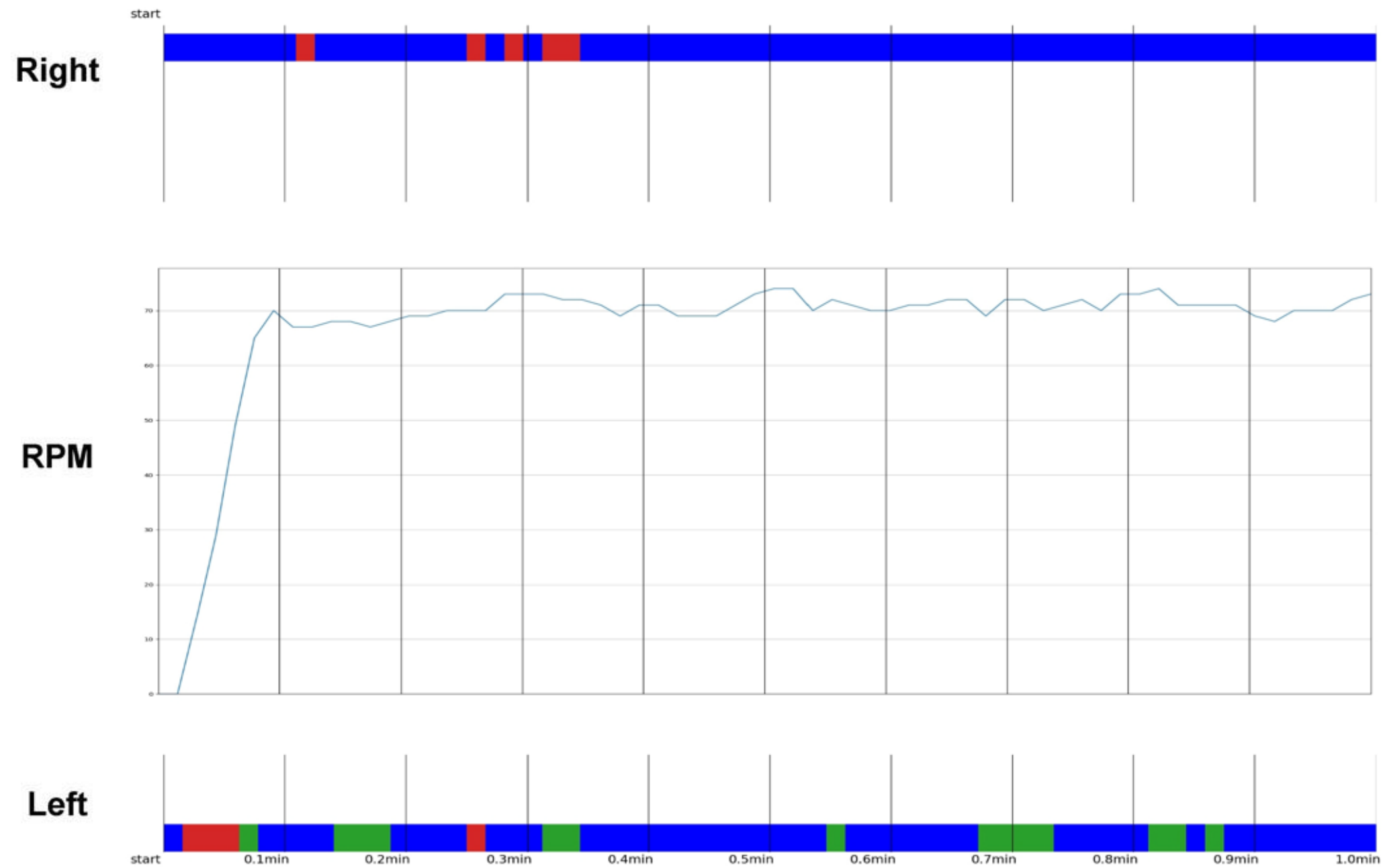
踏頻，每分鐘踩踏圈數

Left



左腳在每個騎乘周期的
姿勢表現

Motion Type Result



- 騎乘速度的改變會影響騎乘姿勢變化

-如何配速?
EX:訓練強度搭配(心率區間)

-如何改善維持姿勢的正確性?
EX:靜態車架調整、肌肉發力訓練

- 時間越久會因為疲勞造成姿勢不穩定

-如何訓練強化肌肉奈疲乏?
Ex:肌耐力訓練、有氧訓練、重點肌群訓練

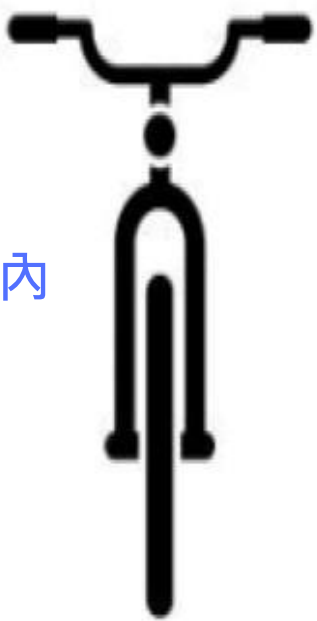
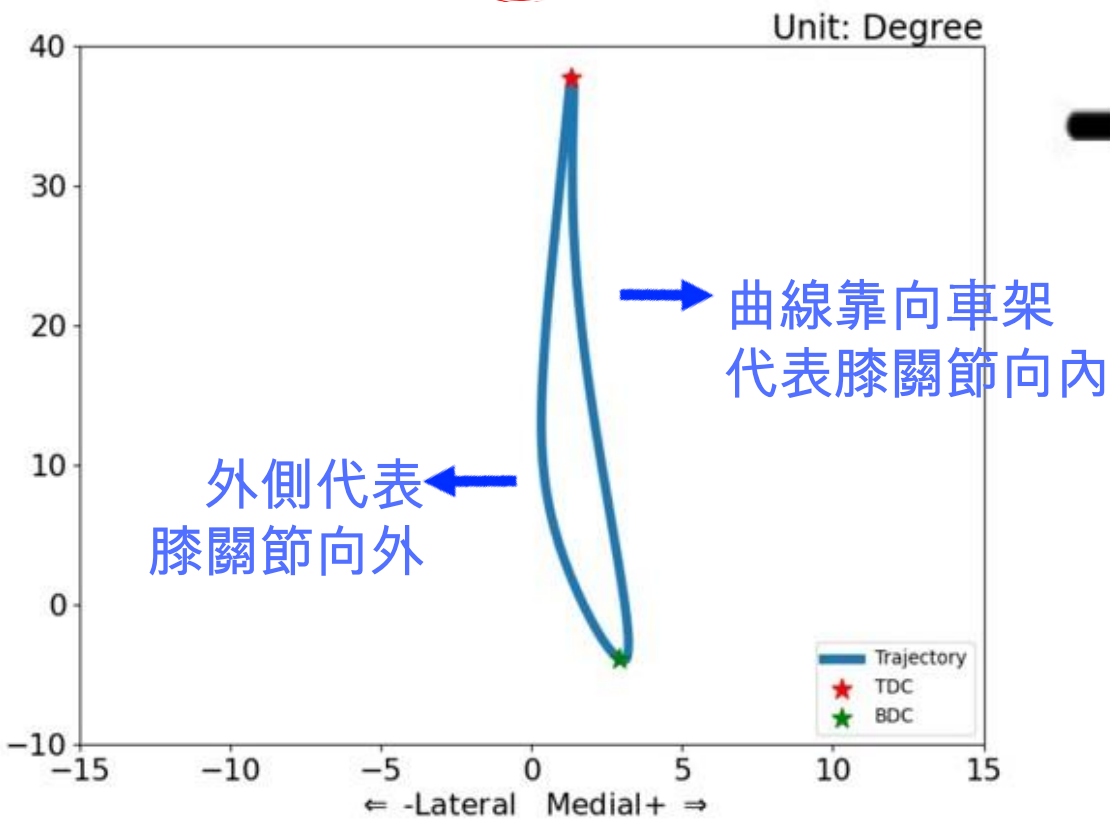
-如何改善維持姿勢的正確性?
Ex:觀念學習、反覆訓練、重量訓練

Trajectory Result

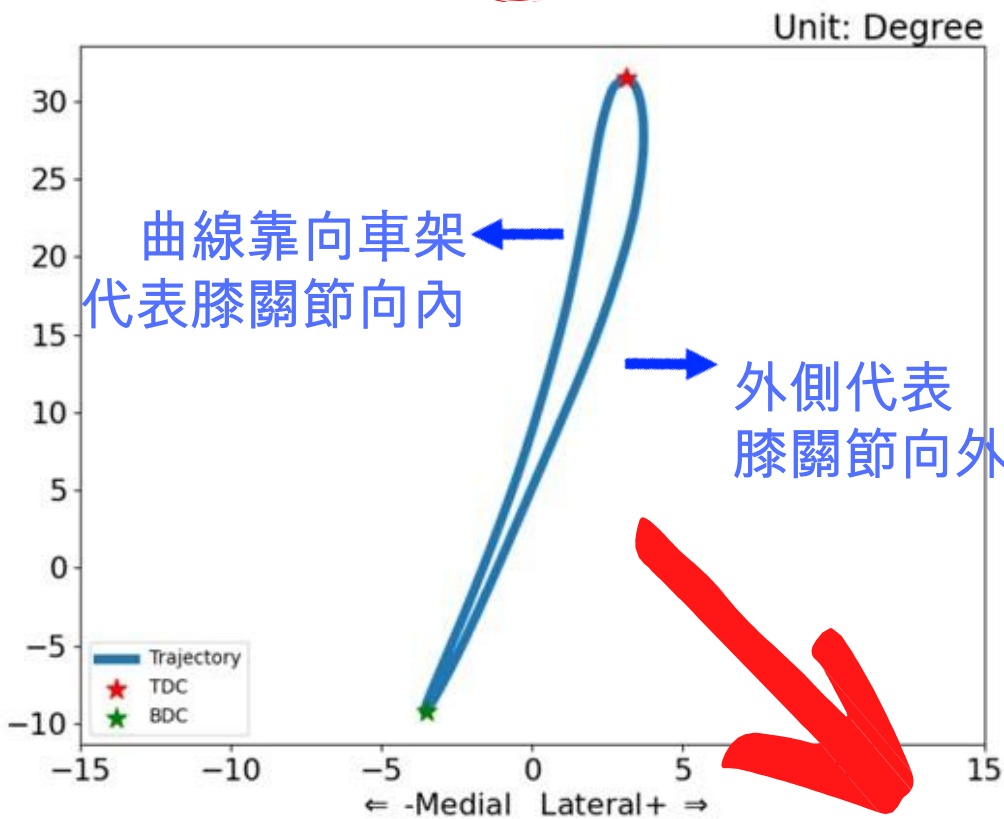
Trajectory Result

Knee	Right	Left
Min Angle and Phase	-3.43 degree in Phase 3	-3.56 degree in Phase 3
Max Angle and Phase	0.04 degree in Phase 2	3.93 degree in Phase 1

Right



Left



X軸: 代表膝關節向內或向外

Y軸: 代表上下死點移動

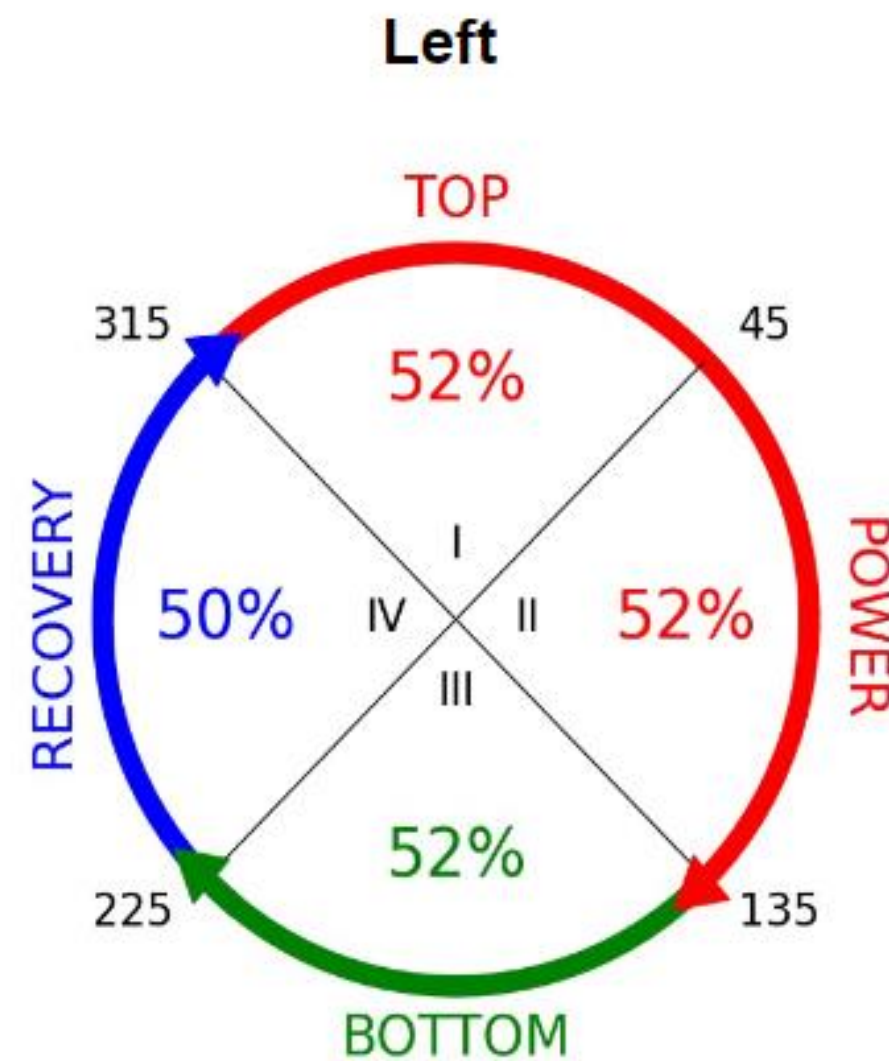
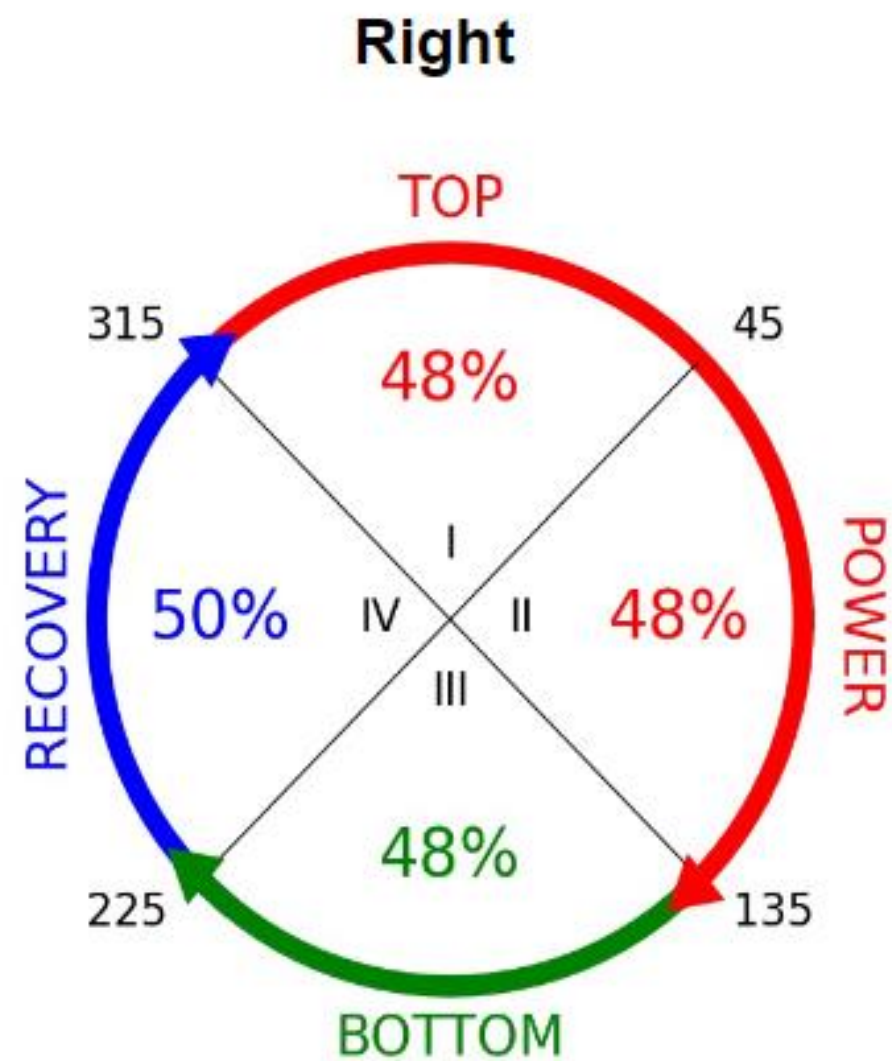
曲線圍成的面積越大代表晃動越大

Your right leg motion range is about 3.47 degree and left leg is about 7.49 degree

藍色曲線為 整段騎乘的運動軌跡AVG

Cycling Speed Result

Power Balance



1. 左右腳力量分佈百分比
2. 踩踏分期
 - I-TOP=上死區(發力前期)
 - II-POWER=出力期
 - III-BOTTOM=下死區
 - IV-RECOVERY=回復期

Cycling Speed Result

Cycling Stable Result

Rnage 0-360	Right	Left
Stable	70.42%	59.4%
Average Std Angle	0.66 degree	0.8 degree

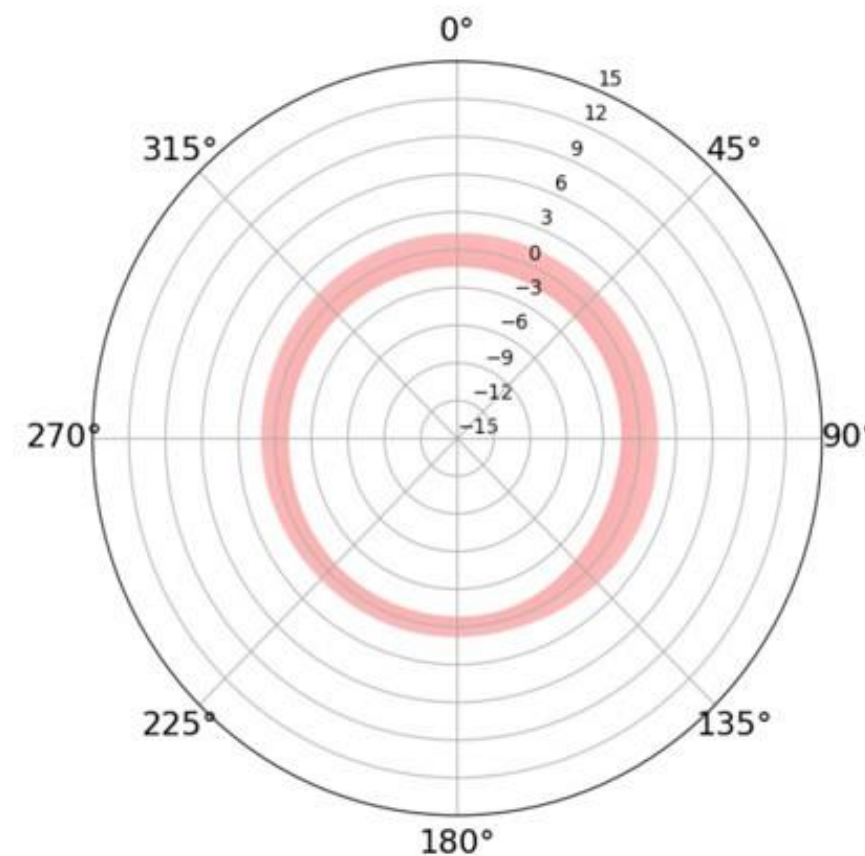
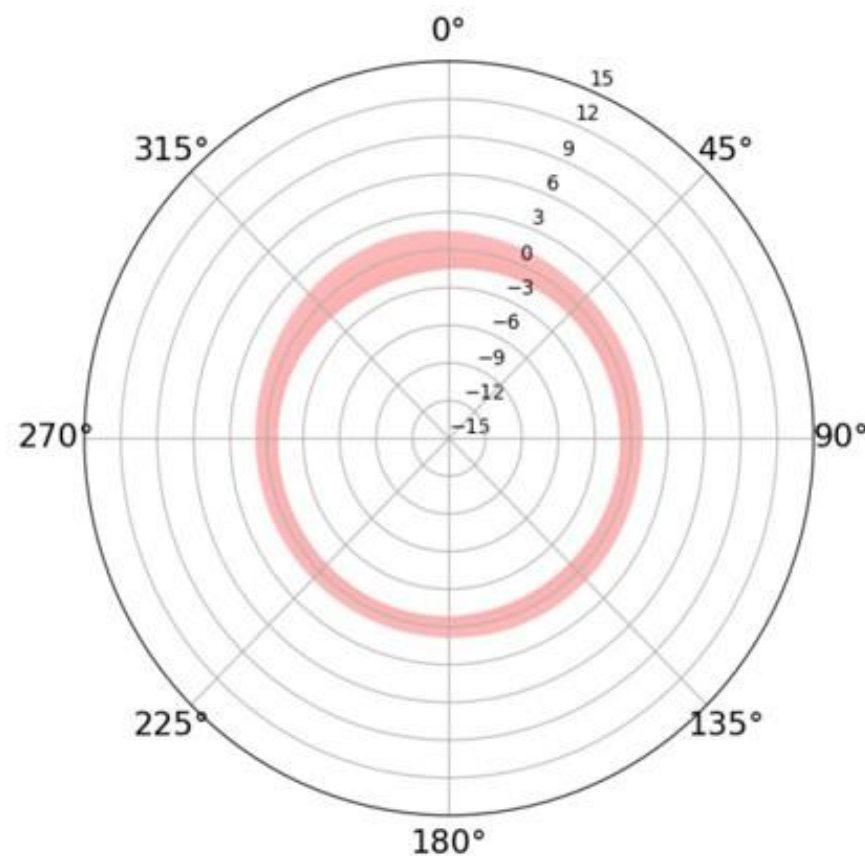
穩定度：數值越高，穩定性越高

整段騎乘的平均不穩定角度

此數值代表 ± 0.8 degree

Right

Left



圖表解釋:

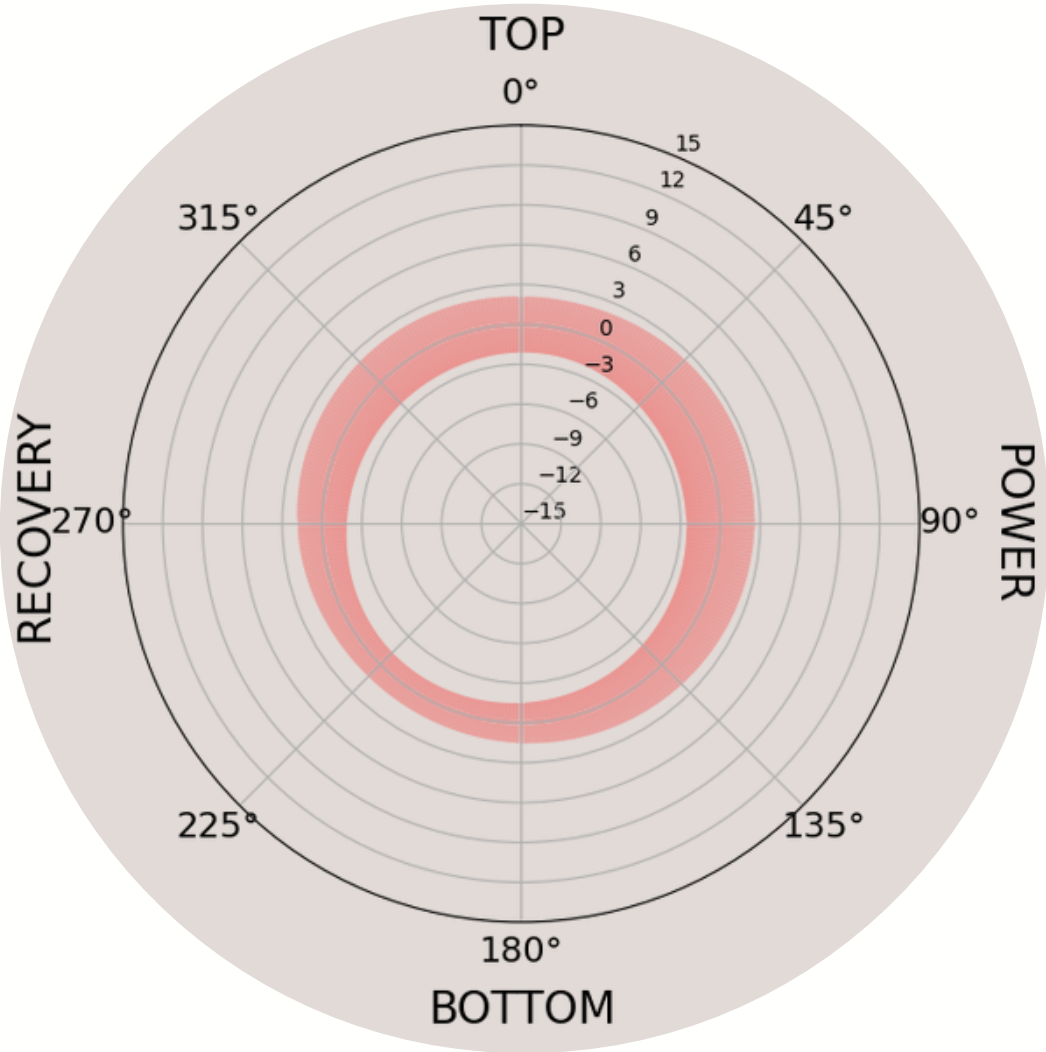
1. 踩踏0~360度，穩定度析解析
2. 紅色圍越大代表關節不穩定性越高，肌肉消耗能量越多

(踩踏0~360度所對應的發力下群
詳細明下頁)

Cycling Speed Result

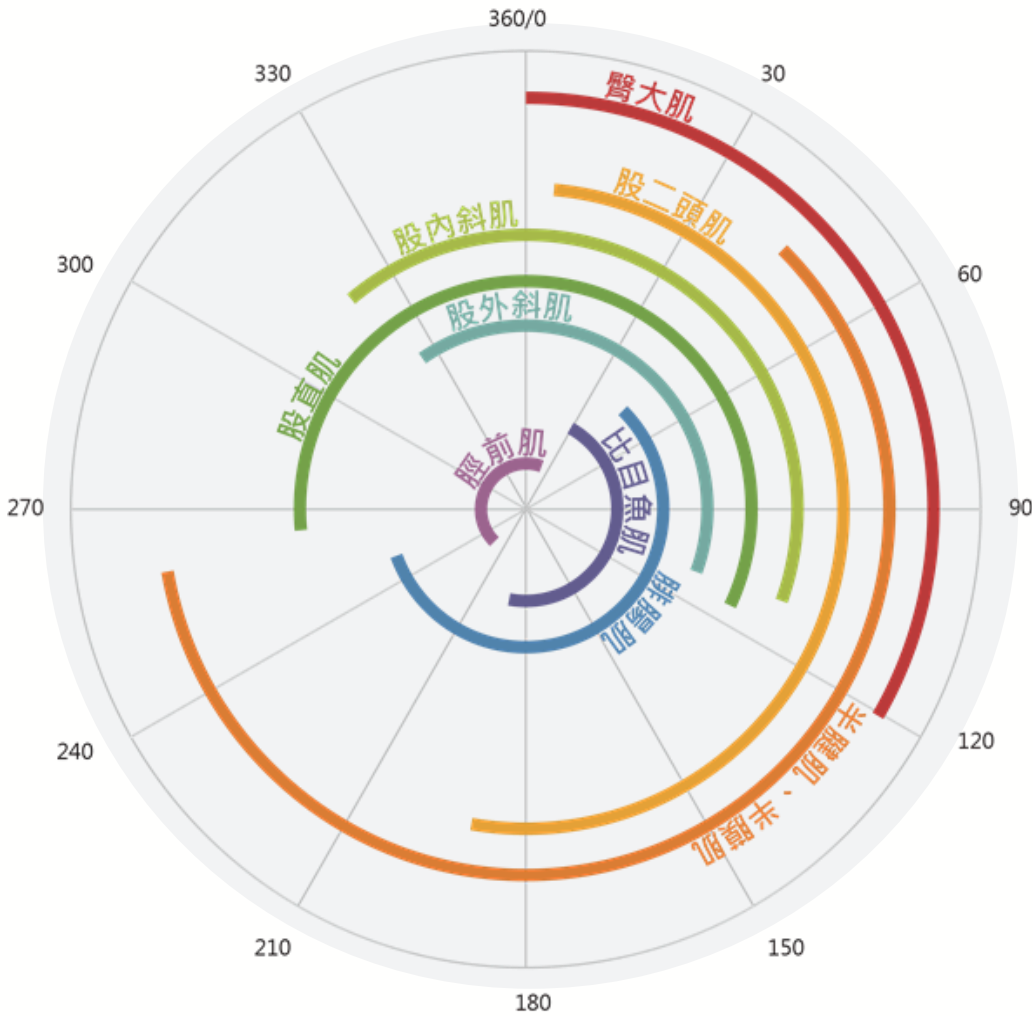
- REPORT

MOVEMENT PHASE ANALYSIS



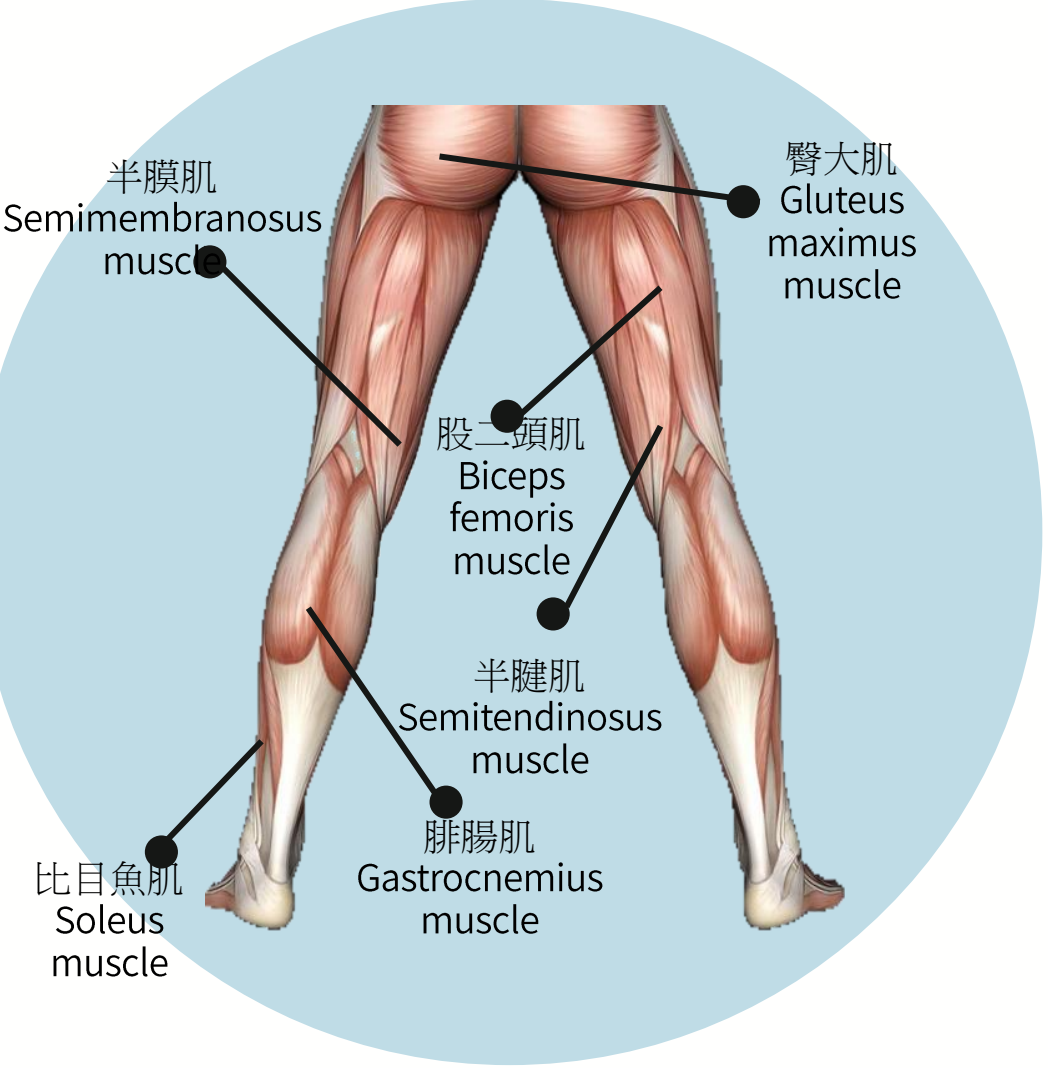
- INSTRUCTION -

Corresponding muscle timing chart



- APPLICATION -

LOWER LIMB MUSCLE GROUPS



Cycling Stable Result

冠狀面運動角度穩定度

外展肌群:

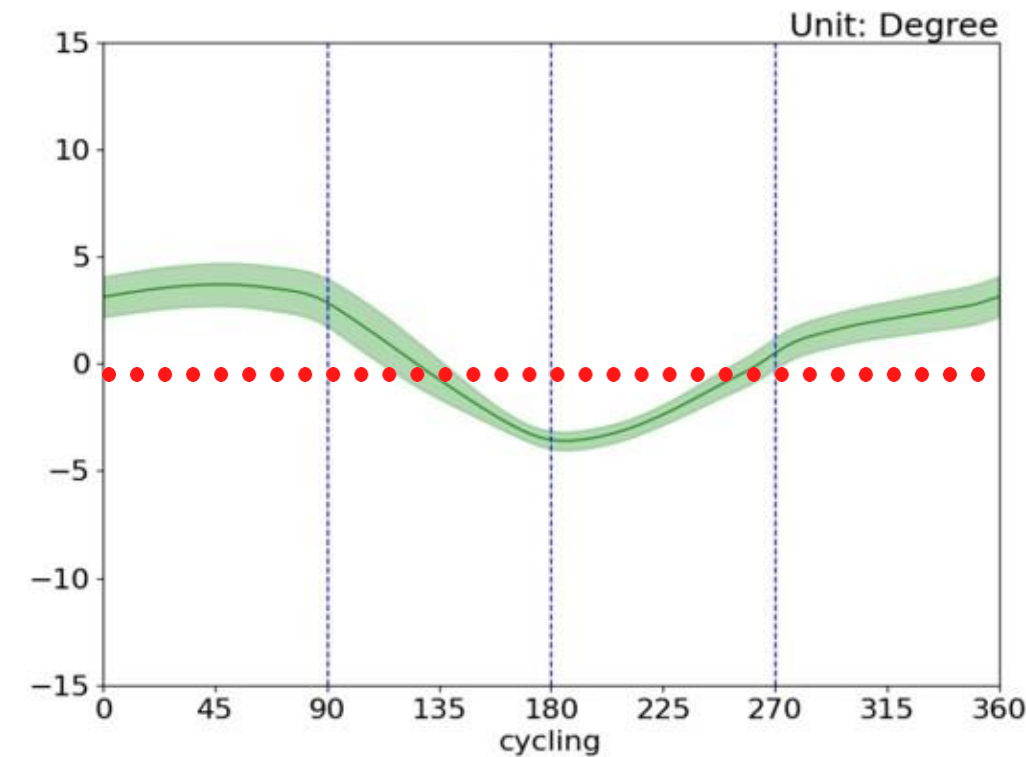
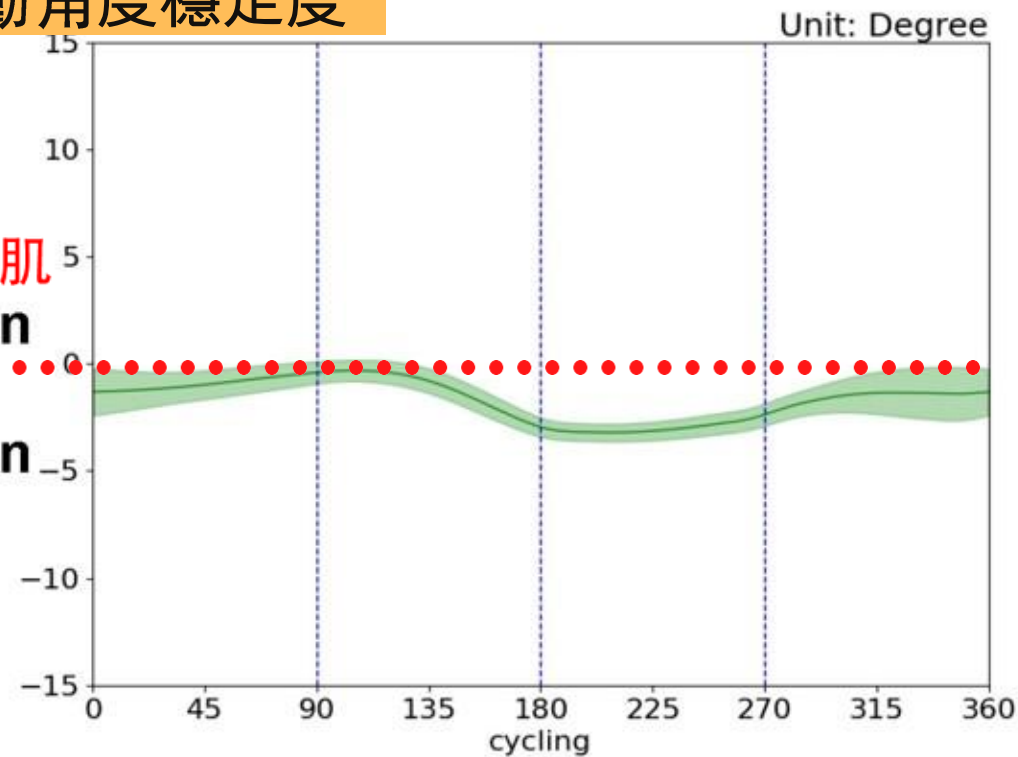
- 臀大肌
- 闊筋膜張肌

Abduction

Adduction

內收肌群:

- 內收長肌
- 內收短肌
- 股薄肌



正值代表膝蓋內翻，如外八
負值代表膝蓋外翻，如內八

矢狀面運動角度穩定度

Extension motion

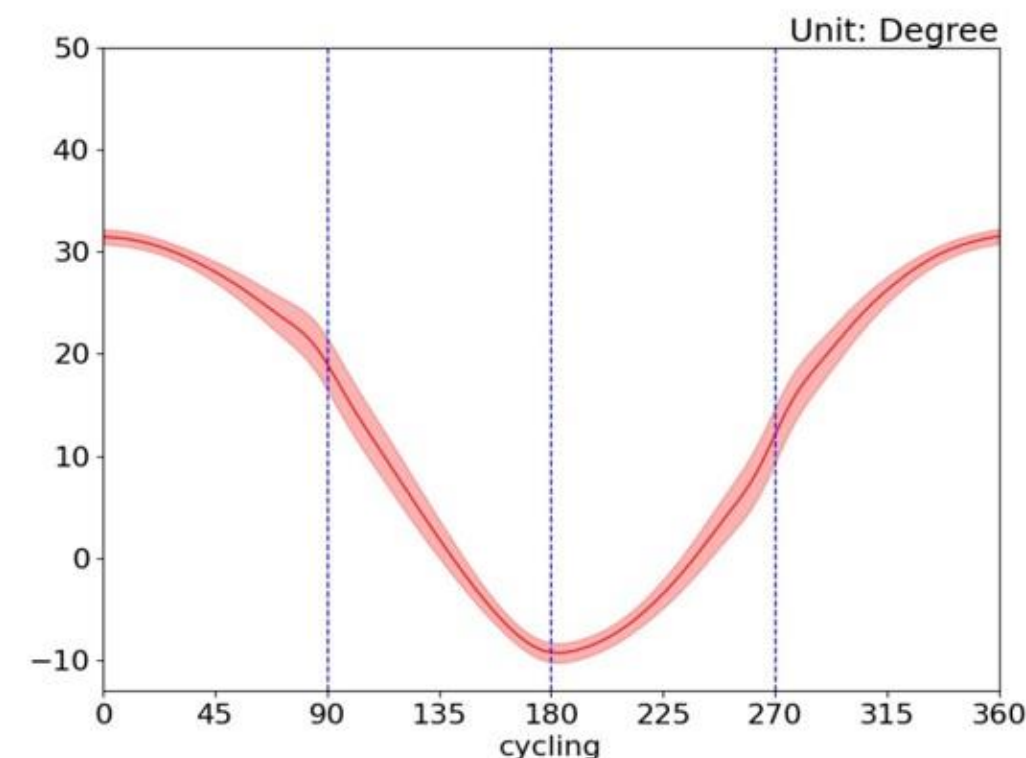
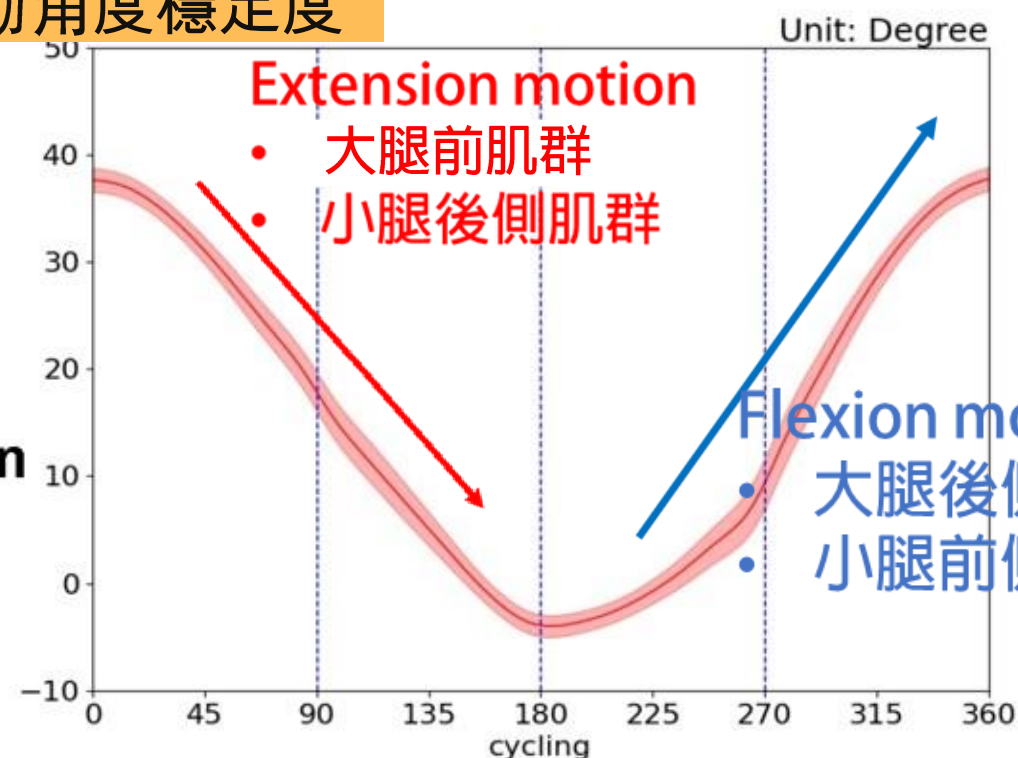
- 大腿前肌群
- 小腿後側肌群

Flexion

Extension

Flexion motion

- 大腿後側肌群
- 小腿前側肌



曲線朝下代表大腿伸直
曲線朝上代表大腿彎曲

上下圖示為騎乘週期之膝關節向內向外及彎曲角度表現，並區分為0~360度的動作時期，而陰影越大表示騎乘越不穩定