



探討縱向彎曲勁度對步行的生物力學影響

楊琇甯 國立台灣師範大學體育與運動科學系

INTRODUCTION

- 自2019年Nike發佈的Nike Vaporfly 4%打破2小時馬拉松大關後，在跑鞋中置入全長碳纖維板增加縱向彎曲勁度 (Longitudinal bending stiffness, LBS)的設計，再度掀起一波熱潮。
- 較高的LBS會促使步態推進時的施力點 (Point of force application, PFA) 更靠近前足，進而增加下肢關節矢狀面的力臂。(Willwacher, König, Braunstein, Goldmann, & Brüggemann., 2014)
- 當前對於LBS跑鞋設計仍存在顯著差異，尤其是對於一般大眾的影響機制尚未釐清。(Ray, & Takahashi., 2020)
- 增加LBS所得到的力學效益，會受許多因素所影響：(McLeod, Bruening, Johnson, Ward, & Hunter., 2020)



PROPOSE

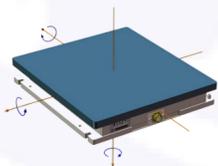
- 探討目前市面上常見之碳纖維板在置入運動鞋後，對一般人步行的生物力學影響。

METHODS

- 招募6位健康成年男性 (年齡：21.6±1.5 歲, 體重：70±3.2 公斤, 身高：173±4.1 公分)



VICON 3D
動作分析系統



Kistler測力板



Nike free RUN5.0



(低：0.6mm, 中：0.8mm, 高：1.0mm)

平板式全長碳纖維板

WHAT'S LBS?

彎曲勁度大



NIKE ZoomX Vaporfly Next %

彎曲勁度小



NIKE Free RN 5.0

LBS代表鞋體產生縱向形變的能力，當勁度越大則越不容易產生形變且回彈力越大，反之，若是彎曲勁度越小，就代表鞋體越容易造成形變與彎折。

Q1

Warm up 暖身

動態熱身10分鐘

Q3

Slow walking 慢走

速度:5 km/hr (1.39m/s)
收取成功3次步行

Q5

確認數據資料

結束實驗

Q2

Static 靜態站立

收取15秒靜態站立

Q4

Fast walking 快走

速度:6.5km/hr (1.8m/s)
收取成功3次步行

Q6數據分析

Slow walking 慢走

Low pass filter 50Hz
重複量數二因子變異數分析

RESULTS

Variable	Units	p Value
Braking Peak	BW	.876
Propulsive Peak	BW	.086
Horizontal force slope	BW·s ⁻¹	.340
Passive Peak	BW	.306
Active Peak	BW	.937
MIn between Peak	BW	.558
Contact time	ms	.575

CONCLUSIONS

- 不論是哪個速度，四種鞋類條件間皆無顯著差異。與控制鞋相比，增加碳纖維板的運動鞋無法在步行的地面反作用力特徵值、觸地時間上造成影響。
- 一般大眾可能因為下肢肌力不足或運行速度慢，較難從增加LBS的鞋中獲得效益。(Gordon et al., 2017)
- 本實驗是將碳纖維板至於鞋墊下方，未來可以針對不同的擺放位置進行深入探討。