



A Dynamic Measure of Social Welfare in the European Sport Industry

Presenter: Pin-Hsuan Sung 宋品萱

Advisor: Prof. Dr. Chin-Yi Fang 方進義 特聘教授

歐洲運動產業中 社會福利的動態 衡量

評論人 鄭佳瑞

Introduction--Background



運動產業的價值正在改變

過去我們可能比較常從經濟角度看運動產業，例如產值、就業、消費、貿易等等。可是這篇研究提醒我們，運動的角色其實已經超越經濟價值，逐漸擴展到公共健康、社會凝聚、社會包容，以及整體福祉。

尤其是在歐洲福利國家的脈絡下，運動政策不只是休閒政策，也跟福利國家的責任有關。像是「Sport for All」這個概念，就強調每個人都應該有機會參與運動，並透過運動獲得健康與社會連結。

雖然歐洲各國都有類似的福利目標和運動政策理念，但實際上，各國把運動資源轉化為福利成果的能力並不一樣。

Introduction--Gap



- 1.雖然歐洲各國共享相似的政策目標，但資源配置與社會福利成果仍存在差異。
- 2.既有研究較少將運動產業納入更廣泛的社會福利生產架構中。
- 3.多數分析屬於靜態分析，忽略了：隨時間變化的動態過程及系統內部的網絡結構

因此，目前對於歐洲各國如何有效地將運動相關投資轉化為長期社會福利成果，仍缺乏充分理解。

Introduction—Purpose

運動產業的投入與發展，能不能轉化成更廣義的社會福利成果？

本研究建立一個連結 **運動產業** 與 **社會福利** 的分析架構，用以評估 **30** 個歐洲國家在 **2015 至 2023** 年間效率如何變化。

研究目的包括：

1. 衡量跨國之間的效率差異。
2. 分析福利系統的內部結構：
 - 運動產業階段效率
 - 社會福利產出階段效率
3. 捕捉 2015 至 2023 年間的跨期動態變化。

Literature Review—寫作邏輯

方法基礎

1.研究方法：先從傳統的 CCR-DEA 和 BCC-DEA 講起，說明 DEA 如何用來衡量多投入、多產出情境下的相對效率。接著再引入 SBM-DEA，強調 SBM 的特色是可以把投入過剩和產出不足，也就是 slack，直接納入效率衡量。

2.DEA 在社會福利與公共服務領域的應用：

用 DEA 評估福利或公共運動服務，是有文獻基礎的。

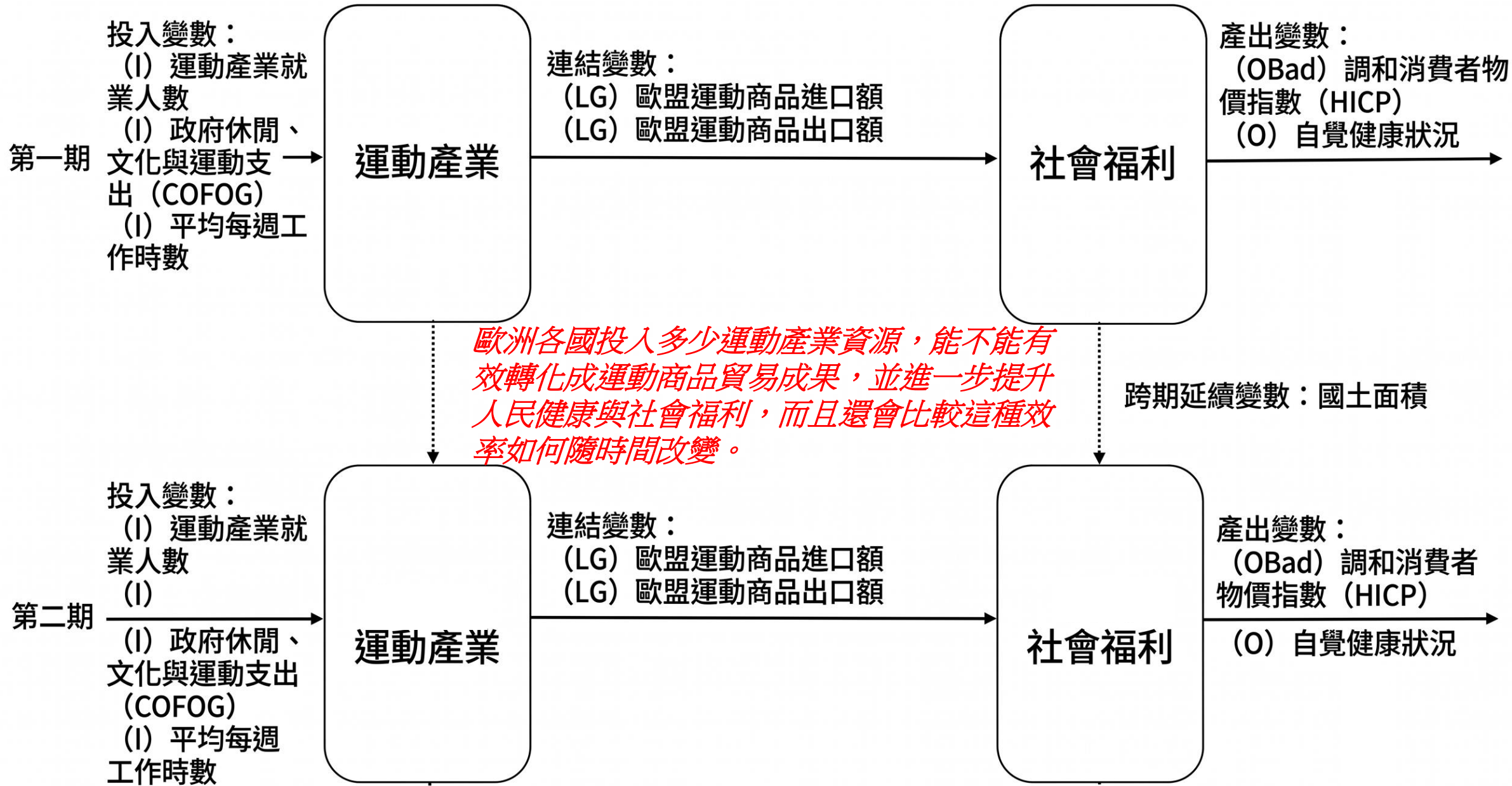
作者整理了老人福利、社會安全支出、福利設施、公共運動服務、運動基礎設施等相關研究。這些文獻說明 DEA 已經被廣泛用於評估公共資源配置效率，也包括一些運動服務和體育資源相關議題。

3.跨國效率與動態生產力變化。

作者引入跨國效率研究，以及生產力指數（Malmquist Productivity Index, MPI）的文獻，說明 MPI 可以用來分析效率在不同期間的變化，並且可以分解成 TEC 和 TC。

使用 *Dynamic Network SBM-DEA* 來處理階段結構與跨期變化，再使用 MPI 來分析生產力變化。

變數的選取及研究設計



Data

Table 2. Thirty Selected European Countries

Belgium	Bulgaria	Czechia	Denmark	Germany	Estonia	Ireland	Greece	Spain	France
Croatia	Italy	Cyprus	Latvia	Lithuania	Luxembourg	Hungary	Malta	Netherlands	Austria
Poland	Portugal	Romania	Slovenia	Slovakia	Finland	Sweden	Iceland	Norway	Switzerland

- These country were selected based on the following considerations:
 - Geographical Coverage
 - Data Availability (EuroStats Database)
- 30 DMUs, 9 terms (2015–2023)

兩種主要研究方法

第一個工具：DEA (數據包絡分析)

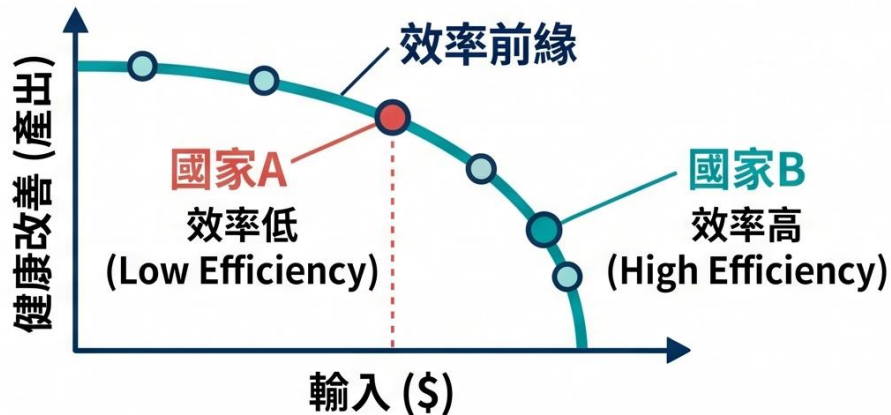
VS

第二個工具：MPI (馬姆奎斯特生產力指數)

「公平比較工具」



- 1 看相對效率：
- 2 你在擁有的資源條件下，你做得有多好？



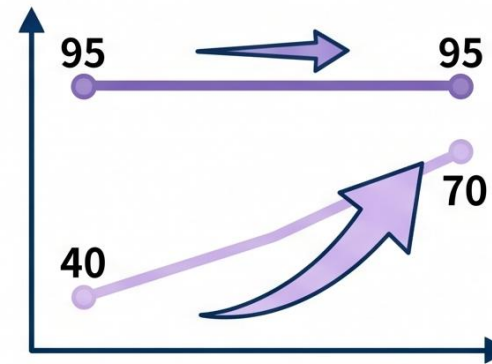
DEA 算的是「相對效率」：
現在誰做得好？

「有沒有進步」的工具



時間積累

- 1 看進步幅度：
- 2 這幾年誰進步最多？



- $MPI > 1$ ：表示生產力改善，可能來自技術進步或效率提升。
- $MPI < 1$ ：表示生產力下降，可能來自技術退步或效率損失。

A：考95分但沒進步

B：考70分但大進步

MPI 看的是進步幅度：
誰進步最快？

$$P^t = \left\{ \left(x_k^t, y_k^t, z_{(kh)}^t, z_{kl}^{(t,t+1)} \right) \right\} (t = 1, \dots, T) \quad (1)$$

$$x_{ok}^t = X_k^t \lambda_k^t + s_{ok}^{t-} (\forall k, \forall t)$$

定義生產可能集合

$$y_{ok}^t = Y_k^t \lambda_k^t - s_{ok}^{t+} (\forall k, \forall t)$$

$$e \lambda_k^t = 1 (\forall k, \forall t)$$

$$\lambda_k^t \geq 0, s_{ok}^{t-} \geq 0, s_{ok}^{t+} \geq 0, (\forall k, \forall t) \quad \text{一般投入與好產出的規則} \quad (2)$$

定義比較範圍和基本規則

$$b_{ok}^t = B_k^t \lambda_k^t + s_{ok}^{t(b+)}, s_{ok}^{t(b+)} \geq 0 \quad \text{壞產出的規則} \quad (2')$$

$$z_{o(kh)}^{t,out} = Z_{(kh)}^{t,out} \lambda_k^t - s_{o(kh)}^{t,out+} ((kh) = 1, \dots, link_k) \quad \text{中間連結} \quad (3)$$

哪些資料可以拿來比較？每個國家的投入、產出、中間成果和跨年效果要怎麼放進模型裡。

$$Z_{(kh)}^t \lambda_h^t = Z_{(kh)}^t \lambda_k^t, (\forall (k, h), \forall t) \quad \text{階段一致性} \quad (4)$$

$$\sum_{j=1}^n Z_{jk_l}^{(t,t+1)} \lambda_{jk}^t = \sum_{j=1}^n Z_{jk_l}^{(t,t+1)} \lambda_{jk}^{t+1} (\forall k; \forall k_l; t = 1, \dots, T-1) \quad \text{跨年連續性} \quad (5)$$

$$z_{ok_l}^{(t,t+1)} = \sum_{j=1}^n Z_{jk_l}^{(t,t+1)} \lambda_{jk}^t - s_{ok_l}^{(t,t+1)} (k_l = 1, \dots, good_k; \forall k; \forall t) \quad \text{延續變數表現} \quad (6)$$

$$s_{ok_l}^{(t,t+1)} \geq 0 \quad \text{非負限制} \quad (7)$$

$$\theta_o^* = \min_{\lambda_k^t, s_{iok}^{t-}, s_{rok}^{t+}, s_{o(kh)_l}^{t, out}, s_{ok_l}^{(t,t+1)good}} \frac{\sum_{t=1}^T W^t \left[\sum_{k=1}^K w^k \left[1 - \frac{1}{m_k} \left(\sum_{i=1}^{m_k} x_{iok}^t \right) \right] \right]}{\sum_{t=1}^T W^t \left[\sum_{k=1}^K w^k \left[1 + \frac{1}{r_k + link_k + good_k} \left(\sum_{r=1}^{r_k} \frac{s_{rok}^{t+}}{y_{rok}^t} + \frac{s_{ok}^{t(b+)}}{b_{ok}^t} + \sum_{(kh)_l=1}^{link_k} \frac{s_{o(kh)_l}^{t,out}}{z_{o(kh)_l}^{t,out}} + \sum_{k_l=1}^{good_k} \frac{s_{ok_l}^{(t,t+1)}}{z_{ok_l}^{(t,t+1)}} \right) \right] \right]} \quad (8)$$

整體效率分數 (最重要)
 一個國家在 2015 到 2023 年整體表現的總效率。



$$\theta_o^{t*} = \frac{\sum_{k=1}^K w^k \left[1 - \frac{1}{m_k} \left(\sum_{i=1}^{m_k} x_{iok}^t \right) \right]}{\sum_{k=1}^K w^k \left[1 + \frac{1}{r_k + link_k + good_k} \left(\sum_{r=1}^{r_k} \frac{s_{rok}^{t+}}{y_{rok}^t} + \frac{s_{ok}^{t(b+)}}{b_{ok}^t} + \sum_{(kh)_l=1}^{link_k} \frac{s_{o(kh)_l}^{t,out}}{z_{o(kh)_l}^{t,out}} + \sum_{k_l=1}^{ngood_k} \frac{s_{ok_l}^{(t,t+1)}}{z_{ok_l}^{(t,t+1)}} \right) \right]} \quad (\forall t) \quad (9)$$

期間效率

某一個國家在某一年表現得好不好。

計算效率分數

$$\theta_{ok}^* = \frac{\sum_{t=1}^T W^t \left[1 - \frac{1}{m_k} \left(\sum_{i=1}^{m_k} x_{iok}^t \right) \right]}{\sum_{t=1}^T W^t \left[1 + \frac{1}{r_k + link_k + good_k} \left(\sum_{r=1}^{r_k} \frac{s_{rok}^{t+}}{y_{rok}^t} + \frac{s_{ok}^{t(b+)}}{b_{ok}^t} + \sum_{(kh)_l=1}^{link_k} \frac{s_{o(kh)_l}^{t,out}}{z_{o(kh)_l}^{t,out}} + \sum_{k_l=1}^{good_k} \frac{s_{ok_l}^{(t,t+1)}}{z_{ok_l}^{(t,t+1)}} \right) \right]} \quad (\forall k) \quad (10)$$

階段效率

某一個國家在某一個階段表現得好不好。

每個國家到底有多有效率？哪一年有效率？哪個階段有效率？

$$\theta_{ok}^{t*} = \frac{1 - \frac{1}{m_k} \left(\sum_{i=1}^{m_k} x_{iok}^t \right)}{1 + \frac{1}{r_k + link_k + good_k} \left(\sum_{r=1}^{r_k} \frac{s_{rok}^{t+}}{y_{rok}^t} + \frac{s_{ok}^{t(b+)}}{b_{ok}^t} + \sum_{(kh)_l=1}^{link_k} \frac{s_{o(kh)_l}^{t,out}}{z_{o(kh)_l}^{t,out}} + \sum_{k_l=1}^{good_k} \frac{s_{ok_l}^{(t,t+1)}}{z_{ok_l}^{(t,t+1)}} \right)} \quad (\forall k; \forall t) \quad (11)$$

期間-階段效率

某一國家、某一年、某一階段的效率。

TEC>1

代表這個國家更接近效率前緣，管理效率變好。

TEC<1

代表這個國家離效率前緣更遠，效率變差。

TEC (Technical Efficiency Change): how much a country moves closer to the efficiency frontier.

技術效率變化

$$TEC = \frac{\theta_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{\theta_o^t(x^t, y^t)} \quad (12)$$

TC (Technological Change): improvements in technology, innovation, or structural upgrading.

技術變動

$$TC = \sqrt{\frac{\theta_o^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{\theta_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \cdot \frac{\theta_o^t(x^t, y^t)}{\theta_o^{t+1}(x^t, y^t)}}$$

TC>1

代表技術進步，整體生產方式、制度或結構變好。

TC<1

代表技術退步，整體前緣往後退。

MPI (Malmquist Productivity Index): overall productivity change

Malmquist 生產力指數

$$MPI = \sqrt{\frac{\theta_o^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{\theta_o^t(x^t, y^t)} \cdot \frac{\theta_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{\theta_o^{t+1}(x^t, y^t)}} = TEC \times TC$$

整體生產力變化 = 技術效率變化 × 技術變動

MPI>1

代表生產力進步

MPI<1

代表生產力退步

MPI=1

代表大致維持不變

(14)

看國家有沒有進步

Findings

1. 社會福利階段通常比運動產業階段表現好
2. 部分國家很有效率（它們比較會把運動相關資源，變成好的社會福利結果）
3. 部分國家現在效率不高，但進步很快
冰島在 DEA 的靜態效率排名很低，但 MPI 排名第一
4. 部分國家現在很厲害，但進步變慢或退步（*DEA 分數高但 MPI 排名比較低*）

- 冰島的 MPI 為 1.884，排名第 1。
儘管其靜態效率最低，但其生產力成長最高。
- 挪威的 MPI 為 0.552，排名第 30。
表示其生產力下降幅度最大。

- 高 DEA、低 MPI 的國家
這些國家目前效率高，但進步幅度有限或正在下降：
- 愛爾蘭：DEA 排名第 6，MPI 排名第 29。
 - 盧森堡：DEA 排名第 7，MPI 排名第 24。
 - 挪威：DEA 排名第 9，MPI 排名第 30。

結論與貢獻

主要結論如下：

- 運動階段與福利階段之間存在明顯效率差距。
 - 社會福利階段的表現持續優於運動產業階段。
- 運動產業仍有改善空間。
 - 部分國家出現技術退步，表示其運動產業轉化效率仍需強化。

政策貢獻：

公共資源的有效配置

- 政府需要有效管理運動相關公共投資，以最大化社會福利與長期永續性。
- 歐盟面臨效率與公平之間的取捨，因為各會員國的政策成果存在差異。

運動對社會福利的貢獻

- 評估運動支出如何影響社會福利，是一項重要的政策與研究議題。
- 本研究提供跨國效率分析，補足既有實證證據不足之處。



Q&A time



目前為止，有沒有老師或同學，
想就品萱的研究提問或補充？



問題：國土面積作為跨期延續變數

本研究使用國土面積作為動態跨期延續變數。

在理論上，國土面積是否適合作為此模型中的動態跨期延續變數？

提問原因如下：

跨期延續變數通常代表會隨時間累積的資源或存量。

然而，國土面積相對固定，且並非由運動政策或社會福利系統直接產生。

它可能反映的是地理規模，而不一定是動態的福利創造過程。



後續研究

延伸第二階段分析

- **DEA** 可衡量效率，但較難解釋效率差異的來源
- 未來可進一步探討哪些因素影響效率表現，例如：
 - 人均 **GDP**
 - 福利制度類型
 - 運動參與率
 - 醫療支出
 - 高齡化程度
 - **COVID-19** 衝擊
- 可搭配 **Tobit regression**、**Panel regression**、**Bootstrap DEA** 等方法

擴展研究範圍與應用情境

- 可應用於不同地區：
亞洲國家、**OECD** 國家、地方政府／城市層級
- 可延伸至不同主題：
公共運動服務、運動觀光、健身產業、運動基礎建設與城市發展
- 有助於比較不同制度與政策背景下，運動資源如何轉化為社會福利成果



A Dynamic Measure of Social Welfare in the European Sport Industry

Presenter: Pin-Hsuan Sung 宋品萱

Advisor: Prof. Dr. Chin-Yi Fang 方進義 特聘教授

歐洲運動產業中 社會福利的動態 衡量

評論人 鄭佳瑞