



國立高雄科技大學
企業管理系碩士班
碩士論文

運用 DEA 衡量新冠疫情期間 PPE 產業之營運效率

**Using DEA to Measure the Operating Efficiency of
the PPE Industry during the COVID-19 Pandemic**

研究生：江亭瑩
指導教授：余銘忠 博士

中華民國 112 年 6 月

運用 DEA 衡量新冠疫情期間 PPE 產業之營運效率

**Using DEA to Measure the Operating Efficiency of
the PPE Industry during the COVID-19 Pandemic**

研究生：江亭瑩

指導教授：余銘忠 博士

國立高雄科技大學

企業管理系碩士班

碩士論文

A Thesis

Submitted to

Department of Business Administration

National Kaohsiung University of Science and Technology

In Partial Fulfillment of Requirements

For the Degree of Master of Business Administration

June 2023

Kaohsiung, Taiwan, Republic of China

中華民國 112 年 6 月

國立高雄科技大學(燕巢校區)研究所學位論文考試審定書

企業管理系 碩士班

研究生 江亭瑩 所提之論文

論文名稱(中文): 運用DEA衡量新冠疫情期間PPE產業之營運效率

論文名稱(英/日/德文): Using DEA to Measure the Operating Efficiency of the PPE Industry during the COVID-19 Pandemic

經本委員會評審，符合碩士學位論文標準。

學位考試委員會

召集人

廖光彬

簽章

委員

葉惠忠

廖光彬

余銘忠

指導教授

余銘忠

簽章

系所主管

王崇星

簽章

中華民國 112 年 6 月 30 日

保存期限：永久

國立高雄科技大學學位論文著作權歸屬協議書

論文名稱：運用DEA衡量新冠疫情期間PPE產業之營運效率

Using DEA to Measure the Operating Efficiency of the PPE Industry during the COVID-19 Pandemic

研究生：江亭瑩

論文種類：碩士論文

系所名稱：企業管理系

指導教授：余銘忠

茲為保障著作人著作權益，並就論文著作權之歸屬及事後權利行使方式，包括論文應如何公開發表、發表時應如何標示著作人姓名、論文事後可作何種修改以及未來應如何授權他人利用等事項，碩、博士生與指導（含共同指導）教授依下列原則達成協議：

- 一、碩、博士生所撰寫之論文，如指導（或共同指導）教授僅為觀念之指導，並未參與內容表達之撰寫，依著作權法規定，學生為該論文之著作人，並於論文完成時，即享有該論文之著作權，指導教授無法於事後主張為共同著作人，亦不得共同掛名為著作人。（著作權法第10條之1）
- 二、如指導（或共同指導）教授不僅為觀念的指導，且參與內容之表達而與學生共同完成論文，且各人之創作，不能分離利用者，則為共同著作，學生與指導教授為論文的共同著作人並共同享有著作權，此等共同著作著作權（包括著作財產權及著作人格權）的行使，即應取得碩、博士生與指導（或共同指導）教授之共同同意後，始得為之。（著作權法第8條、著作權法第40條之1第1項）
- 三、依上述原則，本論文之著作權歸屬：
 - 研究生單獨擁有。
 - 研究生與指導教授共同擁有。
 - 研究生、指導教授及共同指導教授共同擁有。

研究生： 江亭瑩

日期：112年 7 月 13 日

指導教授： 余銘忠

日期：112年 7 月 13 日

運用 DEA 衡量新冠疫情期間 PPE 產業之營運效率

學生:江亭瑩

國立高雄科技大學

企業管理碩士班

指導教授:余銘忠 博士

國立高雄科技大學

企業管理系教授

國立高雄科技大學企業管理系碩士班

摘要

2019 年底新冠病毒爆發使得全球經濟與產業遭受前所未有的衝擊，唯獨個人防護設備(Personal Protective Equipment, PPE)產業逆勢中成長，PPE 是以保護個人生命安全為目的的穿戴產品，而以不織布為核心原料之防疫備品-口罩、隔離衣及防護衣，始終無法滿足暴增之需求，以往臺灣在上述防疫用品約八至九成皆仰賴中國進口，幸虧在政府的號召，這群不織布或成衣業者卸下手邊工作成為口罩及隔離衣、防護衣國家隊之成員，肩起解決臺灣 PPE 需求不足之責任，同時這些業者正面臨夕陽產業轉型之苦。

本研究透過台灣經濟新報資料庫(TEJ)彙整公開資料，再運用資料包絡分析法(DEA)之超效率差額基礎模型(Super efficiency of Slack-Based Measure, Super SBM)模型、Malmquist 生產力指數以及 Tobin's Q 衡量 11 家擔任口罩國家隊及防護衣和隔離衣國家隊的成員，又或自發性生產之 PPE 業者其營運效率，以營業費用及資產為投入項，營業收入淨額、營業毛利以及稅後淨利為產出項，分析 2017 至 2021 年新冠疫情期間各業者經營效率及生產力之變化。

研究結果顯示，2017 年至 2021 年五年間有六間企業為相對有效率，其中五間更是具有超效率，為其他無效率企業之學習標竿，但因疫情延伸的問題包含海外工廠停工、訂單劇減等等以及其他國際情勢，仍對於企業有所衝擊。Malmquist 生產力指數分析顯示，由於各企業仍處於轉型中，因此五年之間整體 PPE 產業生產力與技術效率呈衰退，技術方面卻持續進步往前。此外，Tobin's Q 衡量結果顯示，每個年度的平均 Tobin's Q 值均大於 1，表示整體產業績效與產業價值皆表現良好，而影響各企業 Q 值高低，部分原因可能由股價所導致。

關鍵詞：個人防護設備產業、資料包絡分析法、麥氏生產力指數、Tobin's Q

Using DEA to Measure the Operating Efficiency of the PPE Industry during the COVID-19 Pandemic

Student: Ting-Ying Chiang

Advisors: Dr. Min-Chun Yu

Department of Business Administration
National Kaohsiung University of Science and Technology

ABSTRACT

At the end of 2019, the outbreak of the COVID-19 virus caused an unprecedented impact on the global economy and industries. However, the Personal Protective Equipment (PPE) industry experienced a counter-trend growth. PPE refers to wearable products designed to protect personal safety, with non-woven fabric as the core material for epidemic prevention supplies such as masks, isolation gowns, and protective clothing. The demand for these items surged, and previously, Taiwan relied on China for about 80-90% of the epidemic prevention supplies that mentioned before. Fortunately, in response to the government's call, non-woven fabric and garment manufacturers shifted their focus to become members of the national team for producing masks, isolation gowns, and protective clothing, shouldering the responsibility of addressing Taiwan's insufficient PPE supply. At the same time, these manufacturers are facing the challenges of transitioning from sunset industries.

This study utilized the Taiwan Economic Journal (TEJ) database to gather publicly available data. It employed the Super SBM model of Data Envelopment Analysis (DEA), Malmquist productivity index, and Tobin's Q to measure the operational efficiency, productivity trend, and financial performance of 11 members of the national teams producing masks, protective clothing, and isolation gowns. The inputs in this study included operating expenses and assets, while outputs consisted of net operating revenue, gross operating profit, and after-tax net profit. The analysis focused on the changes in operational efficiency and productivity of these entities during the period from 2017 to 2021, amidst the COVID-19 pandemic.

The results of this research indicate that over the five-year period from 2017 to 2021, there were six companies that exhibited relative efficiency, with five of them even

achieving super efficiency. These companies serve as benchmarks for other inefficient enterprises to learn from. However, they still faced challenges due to the extension of the pandemic, including overseas factory closures, drastic reduction in orders, and other international situations.

In terms of the Malmquist productivity index analysis, the overall productivity and technical efficiency of the PPE industry declined over the five-year period due to ongoing transformation efforts by various companies. However, there was continuous progress in terms of technological advancements. According to the results measured by Tobin's Q, the average Tobin's Q for each year was greater than 1, indicating favorable overall industry performance and industry value. The variations in Tobin's Q among different companies may be partially attributed to stock prices.

Keywords: Personal Protective Equipment, Data Envelopment Analysis, Malmquist Productivity Index, Tobin's Q