

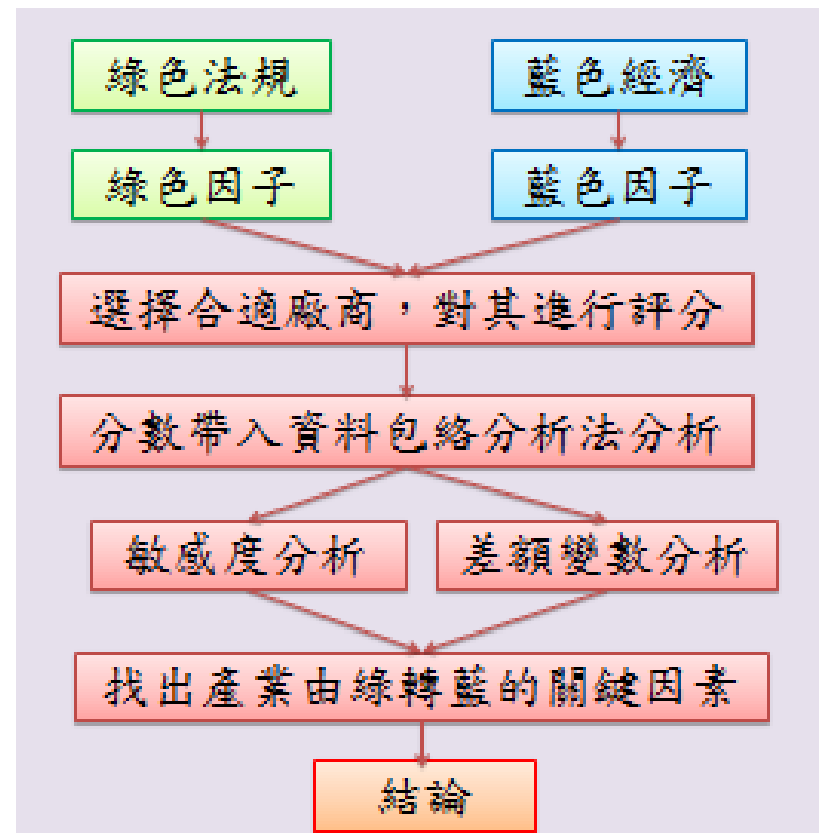
產業由綠轉藍之永續發展研究

國立清華大學 工業工程與工程管理學系
大學部畢業專題

指導教授：王小璠 教授
學生：陳景怡、宋孟珩、梁瑜、張恩綺

研究背景與架構

- ▶ 背景: 近年來經濟景況較差，能源日趨枯竭，企業也隨著歐盟三大環保指令(WEEE、RoHS、EuP)、顧客需求和企業形象維護等原因對於環保越來越重視。
- 綠色環保問題: 常需要大量投資，增加消費者負擔
- 藍色經濟優點: 強調仿效自然法則，不用大量投資
- 目的: 以藍色經濟為出發點，找出企業由綠轉藍的重要關鍵，進而提供整個產業的藍色經濟發展做為參考



研究方法

- ▶ 綠色因子
- ▶ 以產品生命週期為分類

生命週期中之主要階段	環境影響因子判斷
原料	有毒物質的使用 可再生原物料的使用 原物料供應商的運輸
生產	生產技術 排放氣體與流出物 能源的使用 適當的產品設計減少或消除產品浪費
包裝運輸	運輸過程中對環境造成污染的排放物 運輸的種類 使用燃料的種類 包裝的方式
使用過程	產品衍生的廢棄物 使用時工具的耗損情形 產品使用時的噪音、空氣放出物、流出物
廢棄回收	廢棄物的種類、重量與體積 廢棄物、零組件的回收率
再利用	廢棄物的再利用率

- ▶ 藍色因子
- ▶ “藍色革命”

藍色因子	因子判斷
以理論為基礎	產學合作 符合國際法律規範的程度
永續經營	著重於環境方面
增加多重利益	商業利潤 企業形象 生態
因地制宜	產品在地化的生產與銷售 與當地自然環境結合
從稀少到豐饒	原料普及度 技術普及度 市場普及度

研究方法 – 資料包絡法

▶ CCR 模式(轉換成線性)

$$\text{Max} \quad H_k = \sum_{j=1}^s u_j * Y_{jk}$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_{j=1}^s u_j * Y_{jk} - \sum_{i=1}^m v_i * X_{ik} \leq 0 \quad k = 1, \dots, n$$

$$\sum_{i=1}^m v_i * X_{ik} = 1$$

H_k = 第 k 個 DMU 之相對效率, $k=1, \dots, n$

X_{ik} = 第 k 個 DMU 之第 i 項投入, $i=1, \dots, m, k=1, \dots, n$

Y_{jk} = 第 k 個 DMU 之第 j 項產出, $j=1, \dots, s, k=1, \dots, n$

v_i = 第 i 項投入之權重, $i=1, \dots, m$

u_j = 第 j 項產出之權重, $j=1, \dots, s$

▶ BCC 模式(轉換成線性)

$$\text{Max} \quad h_k = \sum_{j=1}^s u_j * Y_{jk} - u_k$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_{j=1}^s u_j * Y_{jk} - \sum_{i=1}^m v_i * X_{ik} - u_k \leq 0 \quad k = 1, \dots, n$$

$$\sum_{i=1}^m v_i * X_{ik} = 1$$

h_k = 第 k 個 DMU 之相對效率, $k=1, \dots, n$

X_{ik} = 第 k 個 DMU 之第 i 項投入, $i=1, \dots, m, k=1, \dots, n$

Y_{jk} = 第 k 個 DMU 之第 j 項產出, $j=1, \dots, s, k=1, \dots, n$

v_i = 第 i 項投入之權重, $i=1, \dots, m$

u_j = 第 j 項產出之權重, $j=1, \dots, s$

u_k = 第 k 個 DMU 的規模報酬指標, $k=1, \dots, n$

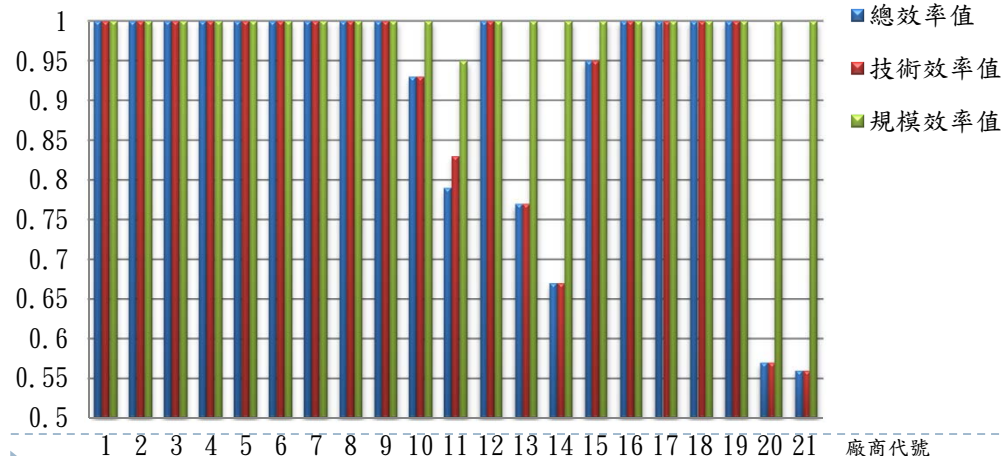


案例分析 – 台灣電機電子產業 (1)

- ▶ 台灣GDP結構中，工業所佔比例僅次於服務業，在工業的GDP中，製造業所佔的比例最大，其中又以資訊電子產業為當今的發展趨勢。且電機電子產業影響度很高但敏感度相對較低，因此我們選擇該項產業做為我們這次研究評估的目標。

▶ 基本效率分析

效率值



規模報酬指標

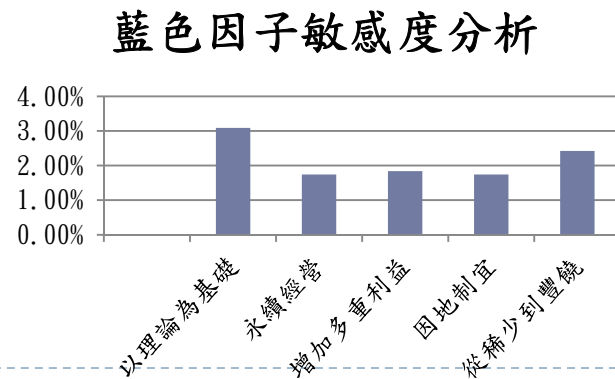
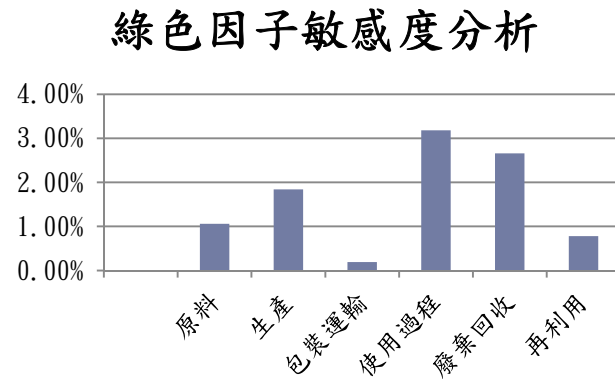
等於0：17 間，佔全體80.95%

大於0：4 間，佔全體19.05%

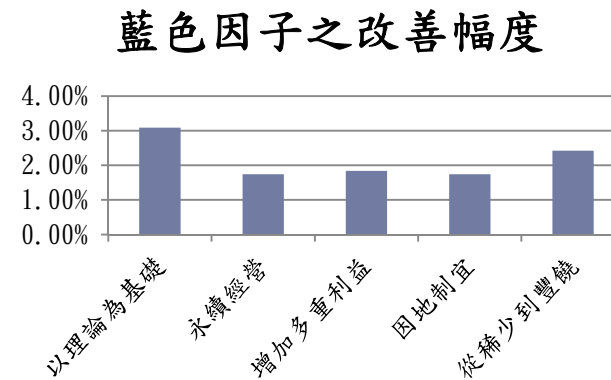
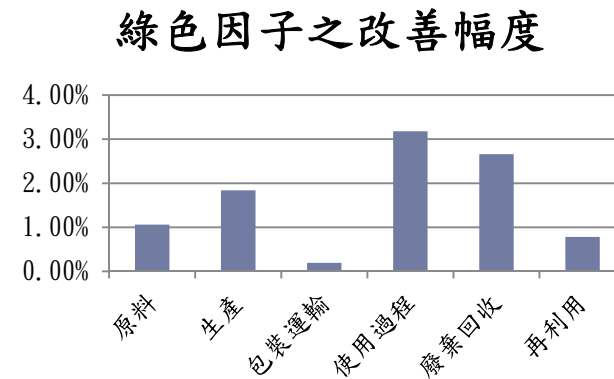
總效率	技術效率	規模效率
0.9162	0.9181	0.9976

案例分析 – 台灣電機電子產業 (2)

▶ 敏感度分析



▶ 差額變數分析



結論與未來展望

▶ 綠色因子

原料最佳	國際上對綠色環保的提倡
使用過程較差	要求客戶環保較為困難

▶ 藍色因子

增加多重利益最佳	降低成本同時對環境有貢獻，提升企業形象
因地制宜較差	目前仍多以勞工為區位選擇參考

- ▶ 台灣的電子電機企業在綠轉藍已經有相當程度的基礎，所以是相對有潛力的。

- 改進方向：評分過於主觀
 - 納入專家意見
 - 以模糊數評估，來顯示其主觀的不確定性。

