

台北永康扶輪社
台灣電子業興起和半導體產業的發展

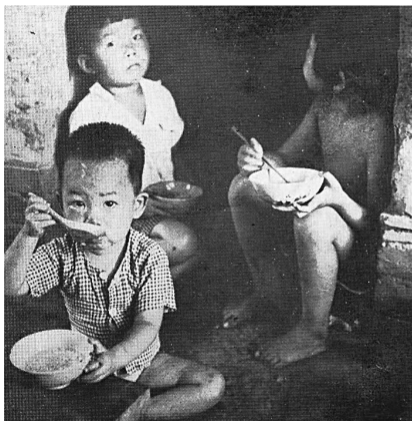
吳聰敏 (台大經濟系)

2023/7/20

1. 經濟成長
2. 外國直接投資: 電視機與零組件
3. 「工資低, 而且做得更好」
4. 半導體產業

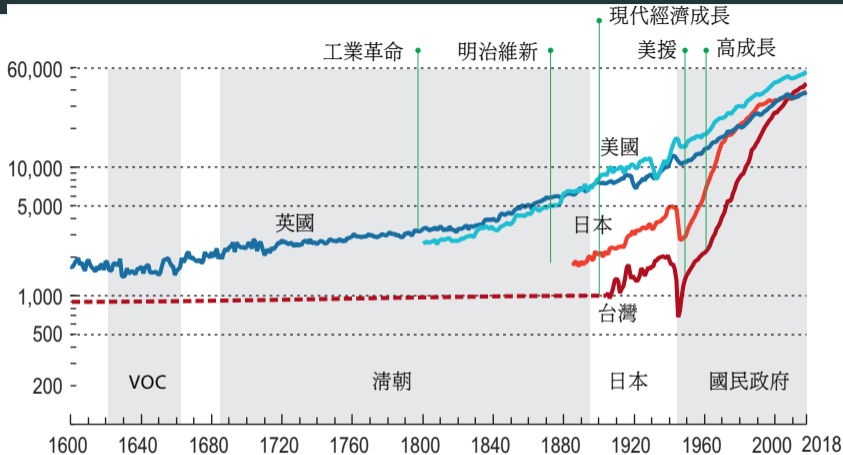
經濟成長

台灣 1950年代初期的童年生活



- 經濟成長即所得成長

人均 GDP (PPP, 2010年國際元)



- 台灣的高成長以1960年為起點
- 2010年,台灣的人均GDP(PPP)超過日本

外國直接投資: 電視機與零組件

台積公司第18廠 (南科)



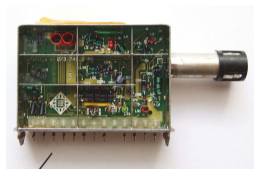
資訊與通信科技 (ICT)

- 資訊與通信科技 (Information and Communication Technology, 簡稱為 ICT)
 - 電子零組件製造業
 - 電腦、電子產品及光學製品製造業
 - 電信業
 - 電腦相關及資訊服務業
- 2021年, ICT 占 GDP 的 21.0%, 電子零組件則占 15.2%
- 1963年, ICT 占比為 0%

1950年代的消費性電子產業

- 1950年代的消費性電子 (consumer electronics) 產業: 電視機, 收音機
- 電視機生產: 映像管, 零組件, 組裝
- 美國市場競爭激烈, 各大廠積極降低成本
- 歐美電子業大廠到世界各地尋找生產成本低的地方

電視機映像管, 偏向軛與調諧器



調諧器

偏向軛

映像管



台灣電子公司生產線 (1964年)

- 1964年11月底美國的通用器材公司 (General Instrument, 簡稱為 GI) 在新店的組裝廠開工
- 這家工廠一開始取名為「台灣電子公司」, 1966年改名為「台灣通用器材公司」

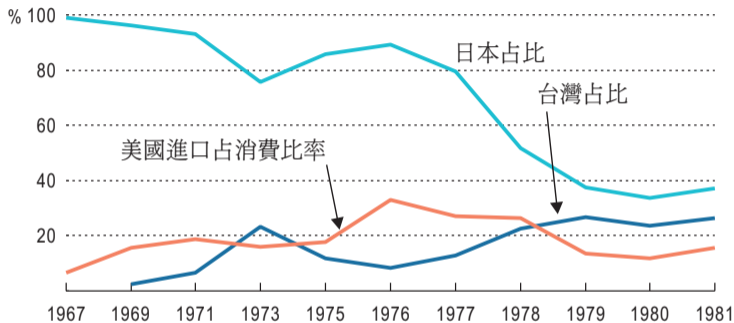
台灣電子公司生產線 (1964年)



電子業外國直接投資 (1970年底)

廠商	員工數	主要產品
通用器材 (1964)	8,500	電視機零件
飛歌福特 (1965)	1,700	電視機, 收音機, 組件
艾德蒙 (1966)	1,700	電視機, 調諧器
TRW (1966)	1,500	零組件, 半導體, 電視機
RCA (1967)	2,300	零組件, 半導體, 電視機
增你智 (1970)	1,318	電視機, 零組件
台灣松下 (1966)	1,800	電視機, 收音機, 零組件
三洋電機 (1966)	1,800	電視機, 收音機, 電阻
三美電機 (1972)	1,500	調諧器, 電容, 線圈
太陽誘電 (1967)	1,300	電容
原田工業 (1968)	1,100	天線

美國彩色電視機進口比率



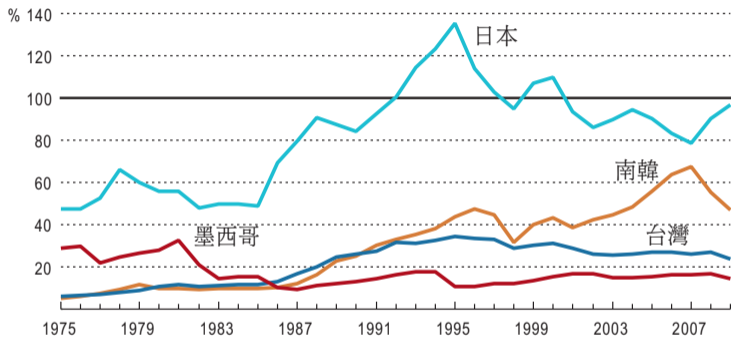
- 美國的電視機進口,一開始是由日本獨占;台灣於1969年加入
- 1977年美國限制日本的進口量,日本廠商把生產線移到台灣與南韓
- 1979年起,台韓兩國的進口也受限

台灣戰後的高成長

- 台灣戰後的高成長是因為出口擴張, 主要的出口產業是紡織業與電子業, 後者是外資來台設廠
- 外資為何選擇來台灣?

「工資低, 而且做得更好」

各國製造業勞動報酬對美國之比率



- 1960年代中期, 台灣的工資僅為美國的 1/15, 日本的 1/3, 香港的 1/2
- 1975年, 台灣的時薪報酬大約是美國的 1/16

台灣為何工資低?



- 1950年前後,台灣移入約1百萬人,占原來人口數大約13%
- 雷柏爾,全漢昇,與陳紹馨(1954,頁227):「並非全部新遷來城市的人都找到了工作。有些人作賣菜小販,而其他則多半時間失業。」
- 1960代初期,許多工作機會出現

「做得更好」

- 台灣不僅工資低, 勞動品質也高
- 美國在台灣設廠的經理:「台灣女工 ... 學某一項作業所需要的時間, 比美國女工少三分之一, 而且做得更好。」

有效勞動成本

日本	125-305	南韓	50-115
香港	85-125	台灣	35-80
新加坡	70-115		

- 有效勞動成本是指每製造一單位產品的勞力成本;單位,月薪美元
- 來源: Arthur D. Little (1973b), 頁 56

台灣工人的態度最好, 效率最高

劉羽隆 (2020):

“台灣工人的態度最好, 效率最高, 產品的良率最高。對公司而言, 良率高很重要。生產線通常每兩小時會休息 10 分鐘, 台灣的工人對於休息時間前幾分鐘進到眼前的這一件, 先處理完再休息, 他的休息時間會因此縮短一些。同樣的情景若在愛爾蘭, 工人對眼前的一件不會動手, 等休息回來後再做。”

台灣工人的態度最好, 效率最高

台積公司第3任總經理 Don Brooks (2000):

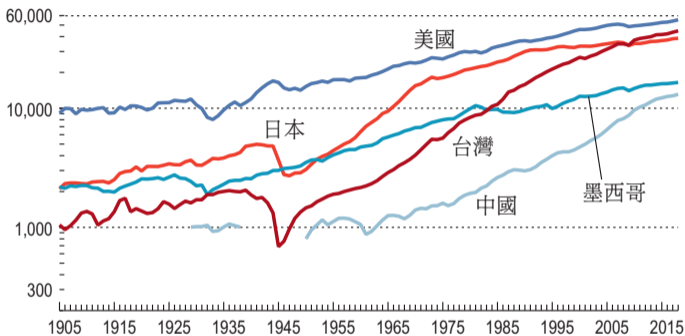
“台灣人的特性是同質性高, 而且有團隊合作的精神。如果有人團隊中不盡責, 其他人會給他壓力。西方人沒有這種精神”

- 「盡責」兩個字似乎比「服從性高」更精確地說明台灣員工的特質
- 為何台灣人有盡責的特質?

「開往中國的慢船」

- 1965年, RCA 公司把 Bloomington (Indiana) 部分電視機產線移往曼非斯市 (Memphis)
- 五年之後, RCA 公司關閉曼非斯市的工廠時, 把黑白電視機的產線部分移到墨西哥, 部分移來台灣; 哪一邊會比較順利, 一開始沒有人知道
- 當時, 墨西哥北邊工業區的美國企業經理人預測, 因為位置鄰近美國, 運輸成本低, 墨西哥的發展會打敗「開往中國的慢船」(slow boat to China) (Cowie, 1999, 頁 115)
- 事後看來, 剛好相反

墨西哥與台灣: 人均 GDP



- 1960年, 墨西哥的人均 GDP 是台灣的 2.2 倍; 2018 年則變成是 37%
- 若墨西哥的外資工廠成功發展, 上圖中台墨兩條線或許不會相交?

台灣的比較利益

- 台灣在製造業的比較利益 (Arthur D. Little, 1973a, 頁 1):
 - 低工資的勞動力充沛, 涵蓋各種技術水準, 可訓練, 且生產力高
 - 無勞資糾紛
 - 基礎建設良好 (感謝日本殖民統治與美援)
 - 政府對外國直接投資 (FDI) 的態度積極, 政策方向一致 (感謝美援)

半導體產業

- 供應鏈: 由電視機組裝到映像管與電子零組件
- 1970年代, 映像管與電子零組件是技術與資本密集, 一開始主要也是由外資所設立
- 外資為何來台灣設立映像管與電子零組件工廠?

降低成本

- 映像管: Clinton (1969), Philips (1970), 華映 (1971)
- 電子零組件
- 半導體產業: 台灣發展出自己的比較利益產業

- IC (積體電路) 產業
 - 線路設計
 - 晶圓製造
 - 封裝與測試 (1960年代台灣就有外資工廠)
- 整合元件製造廠 (Integrated Device Manufacturer, 簡稱為 IDM): 線路設計與晶圓製造在同一工廠內 (如 Intel 與 IBM)

台積公司 (1987年)

- 張忠謀的貢獻: 線路設計與晶圓製造分工
- 分工為何重要? 專業化生產使效率提升
 - AMD 1969年創立時是 IDM, 2009年轉型成 fabless
 - nVidia 1993年創立, 一開始就是 fabless


台積公司的另一項成就


- 台積公司晶圓製造的技術大約在 2022 年超越 Intel, 並持續領先
- Why?
「專業經理人領導與長期堅持 R&D 的投資」(張忠謀, 2021)

參考文獻

 張忠謀 (2021), “珍惜台灣半導體晶圓製造的優勢,” 2021 大師智庫論壇。

 雷柏爾, 全漢昇, 與陳紹馨 (1954), 《臺灣之城市與工業》, 台北: 美國國外業務總署駐華共同安全分署與國立台灣大學。

 Arthur D. Little (1973a), “Perspective on Industrial Investment in Taiwan,” Report No. 5 for the Council for International Economic Cooperation and Development.

 —— (1973b), “The Outlook for the Electronics Industry in Taiwan,” Report No. 4 for the Council for International Economic Cooperation and Development.

 Cowie, Jefferson (1999), *Capital Moves: RCA's Seventy-Year Quest for Cheap Labor*, Ithaca: Cornell University Press.