

臺北市立建國高級中學  
第十六屆人文社會資優班專題研究論文

指導老師：邱雯玲

電子遊戲對傳統玩具產業營收之影響關係探究  
——以樂高等九家代表公司分析之

學生：陳昭安

中華民國 110 年 5 月 26 日

## 謝辭

在建中人社班修習專題研究學程的這一年裡，我受惠於許多人的協助和指教。站在眾人的經驗和陪伴上我方能有如今的研究成果。

首先我最要感謝我的兄長，陳昭文博士。儘管貴為財經博士的身分，自己在工作事務上也繁忙異常，哥哥在知道我有這個專題研究機會後仍熱情地給予協助。這一年來哥哥為我安排了一週一次的討論，讓我從無到有建立實證研究的基本知識，更讓我認識了各種統計工具，開啟了我對於實證經濟學的研究興趣。

而我更要感謝我的專題指導老師，邱雯玲老師。基於對我的信任，老師放手讓我進行這篇既「非地理領域」又「非詮釋取徑」的棘手論文。儘管專業領域不同，老師在文章架構、文獻探討等諸多方面都耐心給我指導，使我在數字、公式之外還仍能顧及論述的條理。

我還要感謝我的評論人，陳冠銘教授。在我高中階段還不成熟的學術研究裡，教授以專業而嚴謹的角度為我的論文提出建議，並未因高中生的能力限制而有所保留。

我也要感謝十六屆人社班的師長及同學們，在我摸索統計領域的過程中給予支持。即便各次學期報告中我不斷以冰冷的數字和專科的名詞進行轟炸，他們仍努力在沒能完全理解的情況下為我提供寶貴意見。

最後也是最重要地，我要感謝我的父母親。打從高一下學期撰寫構想書開始，父母就一直陪伴在我身邊。我猶然記得自己在面對探究構想書時的絕望和無助，當時父親帶我到咖啡廳，溫和地與我討論研究想法，並用一杯拿鐵和糕點帶給我信心。回想過程中無數個因備受質疑而失去信心的夜晚，父母親都是我最溫柔的倚靠。

這篇論文的產出是靠著好多好多人的努力，區區百字的謝辭絕對無法一一枚舉。作者在此誠摯地企盼本研究的成果，能報答一路幫助的師長及朋友們一抹欣慰的微笑。

## 摘 要

高科技產業的興起常被視為傳統產業沒落的原因。21 世紀初期的玩具市場中，傳統玩具產業在營收上趨緩，甚至負成長，同時期的電子遊戲產業則開始蓬勃發展。對於這個現象，玩具公司主張電子遊戲對傳統玩具產業造成了營收上的負面影響，社會上亦普遍存在有兩者相互消長的既定印象。然而樂高公司在其《核心吸引力計畫》中指出，對樂高玩家而言，電子遊戲實然不會減損他們對傳統玩具的需求，亦即電子遊戲產業的營收對傳統玩具產業的營收不應具有負面的影響關係。

因此，本研究以「電子遊戲對傳統玩具產業營收之影響關係探究」為題，以計量經濟學的統計方法探討電子遊戲產業營收對傳統玩具產業營收的因果關係（causation），進而判斷兩者的影響關係。

營收資料取自營收上具有代表性的公司。傳統玩具產業的代表公司為：美泰兒、孩之寶與樂高；電子遊戲產業的代表公司為：動視暴雪、美商藝電、Take-Two Interactive、索尼、任天堂與微軟。研究時間為 2000 至 2019 年共二十年。統計方法採用計量經濟學的最小平方法（OLS）及二階段最小平方法（2SLS）。

研究結果顯示，電子遊戲、傳統玩具兩產業在營收上不具有顯著相關性，同時亦不具有顯著因果關係。也就是玩具市場上，並無證據指出電子遊戲產業營收的上升是造成傳統玩具產業營收下降的原因。

根據研究結果及回顧文獻論述，本研究結論電子遊戲產業營收不會顯著影響傳統玩具產業營收，並期待後人能針對其他可能影響傳統玩具產業營收的變數進行分析，找出更確實造成影響的原因，進而對傳統玩具產業提供更直接的策略建議。

**關鍵字：**傳統玩具、電子遊戲、二階段最小平方法（2SLS）

# 目 錄

第一章 緒論 .....	1
第一節 研究動機 .....	1
第二節 研究目的 .....	2
第二章 文獻探討 .....	2
第一節 玩具市場中的高科技產業與傳統產業 .....	2
第二節 傳統玩具 .....	3
第三節 電子遊戲 .....	4
第四節 二〇〇〇年代的玩具產業面貌 .....	7
第三章 研究設計 .....	11
第一節 研究方法與流程 .....	11
第二節 研究範圍 .....	12
第三節 統計工具與模型 .....	12
第四節 本研究的工具變數：成功電子遊戲的推出 .....	16
第四章 研究結果與結論 .....	20
第一節 研究結果 .....	20
第二節 結論與未來展望 .....	23
參考文獻 .....	26
附錄（一）：營收資料選取 .....	29
附錄（二）：營收資料整理 .....	34
附錄（三）：智慧型手機／平板電腦電子遊戲的研究限制 .....	59

## 圖目錄

圖一：2013 年傳統玩具產業各公司營收占比圖 .....	3
圖二：電子遊戲類別圖 .....	4
圖三：2001~2010 年任天堂營收折線圖 .....	8
圖四：2001~2005 年樂高營收折線圖 .....	9
圖五：研究流程圖 .....	11
圖六：自變數、依變數及工具變數影響關係圖 .....	15
圖七：2000~2019 年索尼家用電子遊戲營收成長率折線圖 .....	17
圖八：成功電子遊戲推出與傳統玩具營收影響關係圖 .....	18
圖九：成功電腦遊戲推出與營收迴歸關係圖 .....	22
圖十：成功家用電子遊戲推出與營收迴歸關係圖 .....	22
圖十一：供給線固定的供需曲線圖 .....	24

## 表目錄

表一：2001~2010 年任天堂營收資料 .....	7
表二：2001~2005 年樂高營收資料 .....	8
表三：2000~2005 年傳統玩具產業營收成長率 .....	9
表四：2000~2019 年索尼家用電子遊戲推出 .....	17
表五：傳統玩具與電腦遊戲營收最小平方法分析結果 .....	20
表六：傳統玩具與家用電子遊戲營收最小平方法分析結果 .....	20
表七：成功電子遊戲推出與電子遊戲營收第一階段分析結果 .....	21
表八：電子遊戲對傳統玩具營收二階段最小平方法分析結果 .....	22

# 第一章 緒論

## 第一節、研究動機

隨著時代推進，知識經濟日漸普及，高科技產品在人們生活中逐漸有了舉足輕重的地位。然而，高科技產業的興起常被認為會衝擊同領域較為傳統的產業。

樂高公司成立於 1949 年，由生產木製玩具的家族企業演變成以組合積木為主要產品的玩具公司。樂高一貫保有自我的風格，在組裝系統和選用題材等都堅持嚴格的核心理念。這樣的自我堅持，使樂高在二戰以後逐漸成為玩具大廠，與孩之寶、美泰兒等公司並列為傳統玩具龍頭。20 世紀末，電子產業日益蓬勃，電影、電子遊戲等娛樂產品紛紛出現，到了 21 世紀初，市面上充斥不同品牌、特色的電子遊戲，孩童娛樂的方式多了許多選擇。然而這個時候的樂高公司，經歷著嚴重的財務赤字，甚至在 2004 年瀕臨破產。此一現象被許多文獻視為電子遊戲產業興起、傳統玩具產業受威脅的縮影。

根據高科技產業衝擊傳統產業的普遍印象，以及諸多對兩者營收關係提出詮釋的文本，電子遊戲產業營收的發達是樂高虧損的可能原因；然而樂高在 2005 年的《核心吸引力計畫》中（林麗冠譯，2014），得出的結論卻指出對樂高玩家而言電子遊戲與樂高不會互相排擠。筆者發現，樂高所做的訪談研究結果，與理論、時空背景的結果相互矛盾。

因此，筆者經由樂高公司事例的探討凝聚出研究問題意識：根據相互消長的營收現象及社會普遍具有的印象與論述，電子遊戲產業的營收應該對傳統玩具產業的營收造成負面的影響（因果關係），而研究者卻看見不同文獻對此關係的歧見。因此本研究欲探究：**電子遊戲產業的營收是否對傳統玩具產業的營收具有負面因果關係（causation）**。是以決定透過九家足具代表性的傳統玩具、電子遊戲公司的營收資料進行研究，探討電子遊戲產業對傳統玩具產業在營收上的影響關係。

## 第二節、研究目的

本研究的目的有兩點：

1. 希望透過電子遊戲產業的營收成長率與傳統玩具產業的營收成長率（以樂高等九家具有代表性之公司為數據來源），進行最小平方法（OLS）分析，檢視兩者相關性及其顯著性。
2. 根據計量經濟學之研究流程，由二階段最小平方法（2SLS）分析，探討電子遊戲產業的營收對傳統玩具產業的營收是否具有負面的因果關係。

## 第二章 文獻探討

### 第一節、玩具市場中的高科技產業與傳統產業

傳統產業（Traditional Industry）和高科技產業（High-technology Industry）主要是以知識密集度、資本密集度及產品性質等因素區別。

國家政策研究基金會指出，高科技產業可由三種方式定義：第一種定義是以「對產業的投入」為基礎，意即透過研發經費的投入、高科技人員的投入以及高科技占產業的比例區別傳統產業和高科技產業；第二種定義為以「產品的性質」為基礎，主要是以高科技產業的產品性質做為分別標準；第三種定義方法為「直接列舉產品」，直接將視為高科技的產業明確列出，如通訊設備、生物科技等。綜合而言，高科技產業具有知識密集、資本密集、高沉沒成本、短生命週期、高利潤回收、成長率高與高風險的特色（楊朝祥，2007）。

在玩具產業中，電子遊戲產業無論在知識密集程度、投入人員資本、長期研發累積的沉沒成本、產品隨科技推進造成的短生命週期、單一商品高利潤或經營風險等方面都符合高科技產業的範疇。相對而言，傳統玩具產業便包含了以傳統生產技術為主、不符合上述定義的其他玩具產業。

## 第二節、傳統玩具

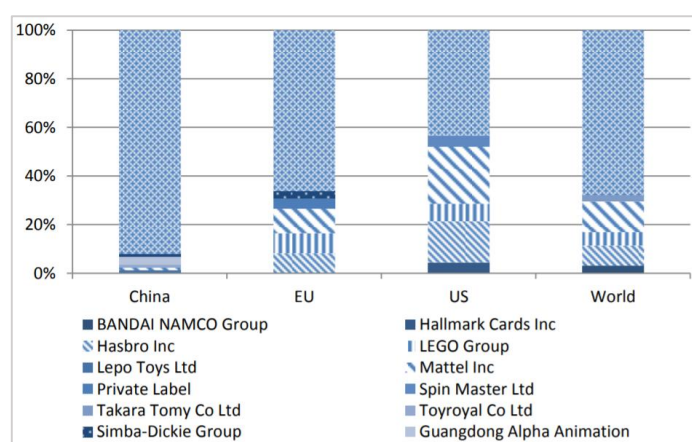
### 一、傳統玩具產業

採取第一節的分類，傳統玩具產業包含一切不符合高科技產業定義的玩具產業。如同 Saheli Roy Choudhury（2015）在美國 CNBC 新聞網站上提到傳統玩具的範圍包含了桌上遊戲（如孩之寶的地產大亨）、玩偶娃娃（如美泰兒的芭比娃娃）、拼圖、木製玩具乃至於自行車等大型物品（Saheli Roy Choudhury, 2020），實則是一個面向廣大的產業。

### 二、傳統玩具產業的代表公司

歐盟工商總局（DG Enterprise and Industry）於 2013 年委託 ECSIP 集團（European Competitiveness and Sustainable Industrial Policy Consortium）做出一份關於玩具產業競爭力的報告，內容主要描述玩具產業現況、歐盟針對玩具產業之管理的評估以及對未來玩具產業的預測及建議。

這份報告在論述玩具產業概況時，以年度營收作為評斷標準，指出全球傳統玩具（Traditional toys and games）的三家領導公司由大而小依序為美泰兒（Mattel, Inc.）、孩之寶（Hasbro, Inc.）、樂高（Lego Group）。而且這三家公司的營收總額，在該年的美國傳統玩具市場中占了超過 50%（圖一）。由此可見美泰兒、孩之寶、樂高三家公司在傳統玩具產業中佔有舉足輕重的領導地位，足具代表性。



圖一：2013 年傳統玩具產業各公司營收占比圖

資料來源：《Study on the competitiveness of the toy industry》

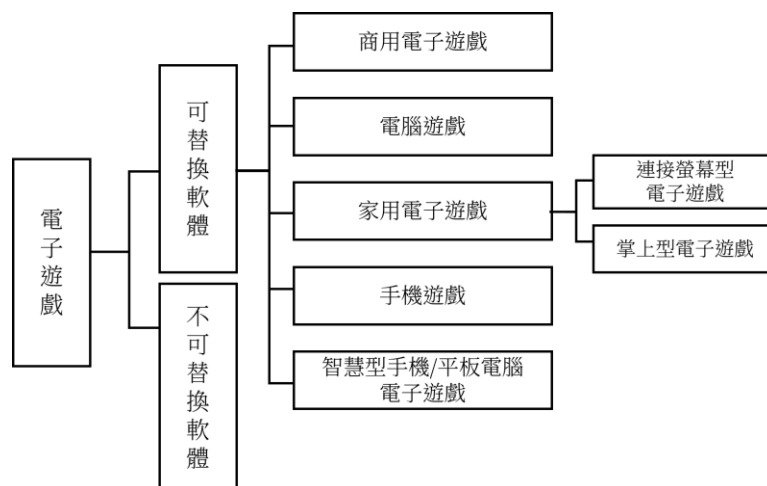


### 第三節、電子遊戲

#### 一、電子遊戲的定義及類別

電子遊戲係以電子媒體為互動平台進行的遊戲，日本電腦娛樂供應商協會（2012）將電子遊戲定義為「根據電腦程式所設計而成的數位化遊戲」，以其高科技產業的性質與傳統玩具區別。

依據日本電腦娛樂供應商協會的分類，電子遊戲初步分為可替換軟體與不可替換軟體兩個種類（目前多屬前者）。可替換軟體的電子遊戲又依硬體平台而分為：商用電子遊戲、電腦遊戲、家用電子遊戲、手機電子遊戲、智慧型手機／平板電腦電子遊戲（大瀧令嗣、王佩嵐、陳彥夫，2014）。電子遊戲的主要類別如圖二所示。



圖二：電子遊戲類別圖

資料來源：整理自《電子遊戲產業概論》

#### 二、各類電子遊戲（採日本電腦娛樂供應商協會之分類）

##### （一）商用電子遊戲（Commercial Games）

商用電子遊戲是以營利為目的的電子遊戲。其範疇依日本電腦娛樂供應商協會的分類包含了：桌上型（如：彈珠機、電子撲克牌）、選物／獎品型（如：夾娃娃機、吃角子老虎機）、娛樂型（如：大頭貼機）、投幣型等，且商用電子遊戲通常放置於公共娛樂場所。在電子遊戲產業發展初期，家用電子遊戲尚無法呈現出如商用遊戲機的規

模和品質，且此時個人電腦尚不普及於家庭，因此商用電子遊戲盛行於 70 年代末至 90 年代初（大瀧令嗣、王佩嵐、陳彥夫，2014）。

然而，隨著科技發展，其他類型電子遊戲的軟、硬體遊戲介面不斷進步，商用電子遊戲在 21 世紀日漸沒落。例如：日本大頭貼機台數量在 2002 年共有 3 萬 6 千餘台，但到了 2010 年僅剩不到一半；率先推出受歡迎之大頭貼機台的 ATLUS 企業，也在 2010 年下市股票、被併購。時至今日，商用電子遊戲已然沒落（大瀧令嗣、王佩嵐、陳彥夫，2014）。

## （二）電腦遊戲（PC Games）

電腦遊戲是以個人電腦作為遊戲主機及操作平台的電子遊戲。美國 CBS 大眾媒體公司（CBS Corporation）曾在 2013 年指出，當年 10 大最佳電子遊戲軟體排行中，電腦遊戲占了 7 位，可見其頗受玩家歡迎（大瀧令嗣、王佩嵐、陳彥夫，2014）。且多家電子遊戲軟體開發公司（如：美商藝電、動視暴雪）將電腦遊戲、家用電子遊戲、智慧型手機／平板電腦電子遊戲三種類別，定為其為主要推出之產品類別。

統計機構 Newzoo 根據 2019 年的年度營收，將當今規模前三的電腦遊戲公司由大而小排序如下：動視暴雪（Activision Blizzard, Inc.）、美商藝電（Electronic Arts, Inc.）、Take-Two Interactive Software, Inc.（Newzoo, 2020）。

## （三）家用電子遊戲（Household Games）

家用電子遊戲可細分為連接螢幕型、掌上型兩類。連接螢幕型的電子遊戲有較為大型的遊戲主機，必須將遊戲主機連接螢幕顯示器，掌上型則將主機與螢幕顯示器結合（大瀧令嗣、王佩嵐、陳彥夫，2014）。此類電子遊戲以專為個人、家庭設計的硬體主機設備作為遊戲平台，讓玩家可在家中進行遊戲體驗。

西元 2000 年前後，各家用電子遊戲廠商競爭激烈，且銷售量十分龐大（大瀧令嗣、王佩嵐、陳彥夫，2014）。家用電子遊戲為多數遊

戲開發公司推出產品的主要遊戲類別。David C. Robertson (2014) 在《玩具盒裡的創新》一書中，提及影響樂高營收的 Xbox 系列產品即屬此類。

根據 2013 年版日本娛樂產業業界地圖，目前世界在營收上排名前三的家用電子遊戲公司為：索尼 (Sony Group Corporation)、任天堂 (Nintendo Corporation)、微軟 (Microsoft Co., Ltd.)。

#### (四) 手機遊戲 (Mobile Phone Game Content) 與 智慧型手機／平板電腦電子遊戲 (Smart Phone/Tablet PC Games)

此二類電子遊戲以非智慧型手機、智慧型手機及平板電腦作為遊戲平台。遊戲內容形式包含：內建於遊戲平台的內建型遊戲（如：內建於 Nokia 3310 手機的貪食蛇遊戲）、玩家於線上虛擬世界互動的多人線上遊戲、競賽型態網路遊戲、於網路上進行的網頁遊戲、可免費或付費將遊戲下載至硬體設備的下載型遊戲（如：可從 APP Store、Google Play 商店下載的 Subway Surfer）。

根據統計機構 Newzoo，到 2020 年為止，全球智慧型手機擁有者人數到達 35 億，接近全球人口的半數 (Newzoo, 2020)，可見以智慧型手機作為遊戲平台的電子遊戲具有很大的發展潛力。

統計機構 App Annie 統計指出手機／平板電腦遊戲最大廠商依序為：騰訊 (Tencent Holdings Limited)、網易 (NetEase, Inc.)、動視暴雪。其中，騰訊公司的遊戲營收為所有類別電子遊戲代表公司之首。

這兩類遊戲中，手機遊戲隨著非智慧型手機的沒落逐漸減少；而智慧型手機／平板電腦電子遊戲則隨科技發展及智慧型手機的普及日漸盛行，玩家數量日益增多，成為具有重要地位的電子遊戲類別。

### 三、本研究所採用之電子遊戲類別

由於電子遊戲類別眾多，筆者考量研究能力，將採用能力範圍內與本論文探討問題最直接相關的類別作為產業代表進行研究。商用電子遊戲在 21 世紀已然沒落，故不探討；電腦遊戲是電子遊戲的主要類型之一，將會以營收前三之電腦遊戲公司作為代表列入討論；家用電子遊戲

盛行的年代（2000 年代）與樂高公司出現大規模赤字（2003~2005 年）時間吻合，且文獻亦提出此類電子遊戲的營收會負面影響傳統玩具產業營收，因而以營收前三之代表公司列入討論；以非智慧型手機為遊戲平台的手機遊戲已然不再盛行，礙於資料取得不易，將不討論；以智慧型手機與平板電腦為平台的電子遊戲日益發達，頗能作為代表電子遊戲產業的類別，然而由於資料取得數量及代表性的限制（詳見附錄（三）），本研究不會探討。

總而言之，本論文將探討的電子遊戲類別為：電腦遊戲、家用電子遊戲，並分別以營收前三的公司作為代表。

#### 第四節、二〇〇〇年代的玩具產業面貌

##### 一、電子遊戲產業的蓬勃發展

如上節所述，2000 年代電子遊戲大量出現。以任天堂為例，根據官方資料，公司於 1998 年推出 Game Boy Color 產品，風靡全球；2006 年 Wii 推出，成為當時最暢銷的家用電子遊戲；2012 年任天堂推出 Wii U 遊戲機，在三個月內便銷售 345 萬台。在其年度財務報表的資料上，亦可觀察到任天堂所代表之電子遊戲產業的營收在 2000 年代確實有大幅上升的現象（表一、圖三）。

表一：2001~2010 年任天堂營收資料

財務年	營收(億日圓)
2001	4626
2002	5549
2003	5041
2004	5148
2005	5153
2006	5092
2007	9665
2008	16724
2009	18386
2010	14344

資料來源：任天堂 2001 至 2010 年年度財務報表



圖三：2001~2010 年任天堂營收折線圖

資料來源：任天堂 2001 至 2010 年年度財務報表

除任天堂的案例外，統計機構 Newzoo 也在報表指出 2012~2016 年的電子遊戲產業營收有逐年上升的趨勢，並預測 2023 年，全球電子遊戲玩家將達 30 億人（Newzoo, 2020）。歸納而言，電子遊戲產業在 2000 年代具有蓬勃發展的趨勢。

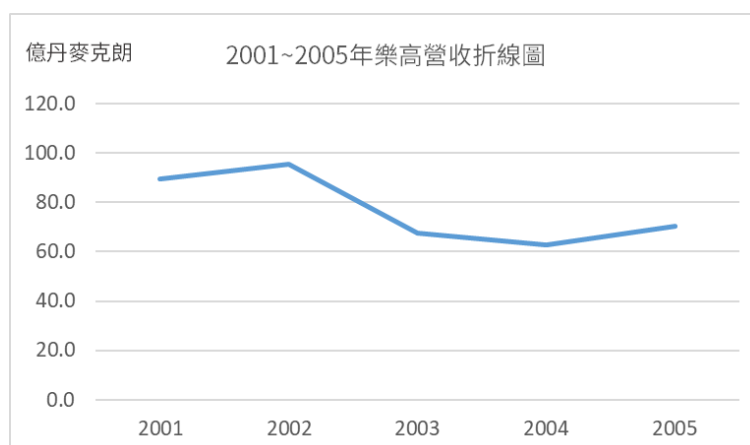
## 二、傳統玩具產業的營收下降：以樂高為例

21 世紀初，傳統玩具產業營收出現減少的現象。此一時期的兒童注意力轉移，市場競爭與需求轉向使得樂高公司的營收停滯不前（陳佳宏，2019）。公司的營收於 2003 年驟降 30%；2004 年起，開始將研發方向聚焦於核心玩具，2005 年方使營收提升（一流人，2019），此現象可由表二、圖四看出。

表二：2001~2005 年樂高營收資料

財務年	營收(億丹麥克朗)
2001	89.7
2002	95.7
2003	67.7
2004	63.0
2005	70.3

資料來源：樂高 2001 至 2005 年年度財務報表



圖四：2001~2005 年樂高營收折線圖

資料來源：樂高 2001 至 2005 年年度財務報表

針對營收的下跌，樂高在年度財務報表（2004）中指出對樂高失去興趣的孩童平均年齡不斷降低，主要歸因於電子產品的出現（LEGO Group, 2004）。對此，樂高曾進行調查，發現三分之二的受訪孩童對 Xbox（屬於家用電子遊戲）的興趣更甚於建構式積木（林麗冠譯，2014）。

此外，如表三，2000 至 2005 年裡，傳統玩具產業代表公司在許多年度的營收成長率遠低於 2000 至 2019 年的平均成長率；而大於平均成長率者亦並非大幅度增長。統整而言，傳統玩具產業的營收成長趨勢在 2000 年代具有趨緩甚至負成長的現象。

表三：2000~2005 年傳統玩具產業營收成長率

財務年	美泰兒營收成長率	孩之寶營收成長率	樂高營收成長率
2000	1%	-11%	-3%
2001	3%	-25%	14%
2002	4%	-1%	7%
2003	2%	11%	-29%
2004	3%	-4%	-7%
2005	1%	12%	12%
2000~2019 平均成長率	0%	1%	9%

資料來源：美泰兒、孩之寶與樂高 2000 至 2005 年年度財務報表

### 三、電子遊戲產業對傳統玩具產業在營收上具負面影響關係的論述：以樂高為例

樂高公司年度財務報表指出，2004 年因為孩童對傳統玩具失去興趣的平均年齡逐漸降低，全球傳統玩具產業收入趨勢日漸平坦甚至虧損，並將虧損的現象歸因於在營收上有增加趨勢的電子遊戲產業（LEGO Group, 2004）。2005 年的報表亦指出，電子遊戲產業取代傳統玩具產業的趨勢持續上升，而此時互動式電子遊戲市場開始大於傳統玩具市場（LEGO Group, 2005）。到了 2019 年，因為電子商務的興起以及專業玩具零售商的減少，傳統玩具產業的營收仍然下跌了 3%（LEGO Group, 2019）。此部分文獻探討指出，**電子遊戲產業對傳統玩具產業有負面影響關係。**

### 四、電子遊戲產業對傳統玩具產業在營收上無負面影響關係的論述：以樂高為例

為了與粉絲對話、找出忠實粉絲以改變困境，樂高公司於 2005 年 3 月施行《核心吸引力計畫》（Core Gravity），以訪談方式找出樂高粉絲，並且看見他們眼中的樂高玩樂經驗。這份研究發現 (1) 樂高忠實粉絲在行為上與其他孩子都相同，而且見識更廣；(2) 對玩樂高的小孩而言，電玩和積木並不互相取代（林麗冠譯，2014）。此計畫的第二項結論指出，購買樂高玩具的消費者不會因電子遊戲出現而減少對樂高的需求，**樂高公司營收不會因為電子遊戲產業營收而影響。**

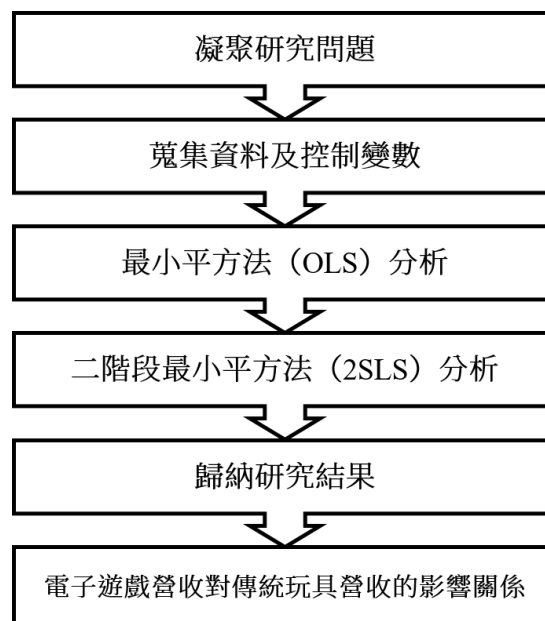
歸納本節而言，自 2000 年代起電子遊戲大量出現，同時期的傳統玩具產業營收確實有減少現象，許多文獻皆將此營收下降歸因於電子遊戲產業的發達。然而樂高的《核心吸引力計畫》研究顯示電子遊戲和傳統玩具對玩家而言並不互相取代。是以筆者凝聚研究問題：**電子遊戲產業的營收是否對傳統玩具產業的營收具有負面因果關係**，開始進行研究。

### 第三章 研究設計

#### 第一節、研究方法與流程

本研究將採用實證主義的研究取徑，以計量經濟學的統計方法，透過迴歸模型分析電子遊戲產業營收對傳統玩具產業營收上的因果關係，並以研究結果說明電子遊戲產業營收是否對傳統玩具產業營收具有負面影響，研究流程如圖五。（本章及第四章以「傳統玩具」簡稱「傳統玩具產業」；以「電子遊戲」簡稱「電子遊戲產業」）

1. 藉由最小平方法（Ordinary Least Squares，簡稱 OLS），將電子遊戲營收成長率及傳統玩具營收成長率進行迴歸分析，求兩者的迴歸係數並檢視其顯著性。整理可能同時影響傳統玩具營收和電子遊戲營收的因素，提出成為控制變數（control variable），使得自變數、依變數之相關性更為準確。
2. 藉由二階段最小平方法（Two-stage Least Squares，簡稱 2SLS），將成功電子遊戲的推出當作工具變數（instrumental variable），確認因果關係的方向，探究電子遊戲的營收是否對傳統玩具的營收具有因果關係。



圖五：研究流程圖



## 第二節、研究範圍

本研究指稱的電子遊戲為「根據電腦程式所設計而成的數位化遊戲」，具有高科技產業的各項特性。並依日本電腦娛樂供應商協會的分類採取其中的電腦遊戲、家用電子遊戲兩個類別，分別以營收前三名之代表公司作為營收資料來源。電腦遊戲的代表公司為：動視暴雪、美商藝電、Take-Two Interactive；家用電子遊戲的代表公司為：索尼、任天堂、微軟。

本研究所指稱的傳統玩具，為不屬於高科技產業的玩具產業，本研究將營收前三名之代表公司：美泰兒、孩之寶、樂高，作為營收資料來源。

研究時間由 2000 至 2019 年共二十年。研究變數以電子遊戲的營收成長率作為自變數；以傳統玩具的營收成長率作為依變數；以成功電子遊戲的推出作為工具變數。

## 第三節、統計工具與模型

### 一、統計工具：假設檢定（hypothesis test）

#### （一）基本定義

兩變數相關性的顯著性需透過假設檢定的結果來檢定。林惠玲等人（2006）在《應用統計學》文章中定義，假設檢定是透過數值資料，檢視所假設的母體參數是否可接受（不拒絕）。檢定假設主要是為了檢定所假設的關係（對立假設  $H_1$ ）是否可接受，而該關係接受與否則取決於相反觀點（虛無假設  $H_0$ ）是否可以被拒絕。當可以拒絕虛無假設，則對立假設顯著，欲檢定的關係具有顯著性（pcmchus, 2020）。

#### （二）檢定方法：信賴區間與 P 值檢驗

統計分析中，在某一個顯著水準（信賴係數）的要求下（通常為 95%），得以代表母群體的估計樣本數值區段是為估計區段，估計區段的線段即為信賴區間（王保進，2000）。

假設檢定是為了檢定身為對立假設的母體參數是否可接受（不拒絕）。檢定方法是檢視樣本估計值中是否將數值零包含在選定的信賴區間中，判定兩母數的差異是否顯著。若零包含於此區間中，則兩母數差異並不顯著；反之當零不在此區間中，兩母數的差異達顯著（王保進，2000）。而每個母體參數所達到的顯著信賴區間，也可以用 P 值來進行表示。

從 P 值可看出一筆數據分析中，樣本估計值可以代表母體的信賴區間（其信賴係數）。在數值上 P 值為  $(1 - \text{其信賴係數}) / 100$ ，而學界普遍以 95% 的信賴區間作為顯著與否的基準，因而可以透過 P 值是否小於 0.05 來判斷該數據關係是否包含於 95% 信賴區間中。小結而言，當 P 值小於 0.05，欲證實之假設關係的信賴程度大於 95%，根據學界普遍界定，該關係為顯著。

## 二、統計工具：控制變數（control variable）

一個迴歸分析模型呈現的數據，理應呈現兩變數間的相互關係，然而此相互關係有可能來自其他同時會影響 X 和 Y 的外部因素，因而得到的關係便會包含其他因素造成的錯誤趨勢。因此，欲得到兩變數間準確的相互關係（如：相關性（correlation）），便須將同時會影響自變數及依變數的其他因素自誤差項（ $\epsilon$ ）中提出，成為控制變數（control variable），使得迴歸係數和其顯著性不受影響。

## 三、統計模型：最小平方法（OLS）

運用最小平方法建立模型，可以求得兩個變項間的相關性（迴歸係數），進而用已知的自變數預測未知的依變數。

以 X、Y 作為兩變數的 OLS 模型如下： $Y = \beta_0 + \beta_1 X + \epsilon$ 。其中  $\beta_1$  為自變數的迴歸係數，即迴歸直線的斜率； $\beta_0$  為常數，是迴歸直線的截距； $\epsilon$  為誤差項。將 X 值帶入模型，可以找到迴歸直線上的一個點，該點的 Y 值即為透過自變數預測出的依變數。

建立 OLS 模型後，迴歸係數代表 X 與 Y 的相關趨勢。然而，相關趨勢有可能因樣本分布情形而有顯著程度的高低。為了瞭解一個趨勢的顯著程度（兩者相關性的顯著性），須要透過前述的假設檢定來判定。

此外，誠如前述，OLS 模型進行的相關性分析，可能受同時影響自變數和依變數的外部因素左右。因此，將控制變數加入 OLS 模型，迴歸式便變為： $Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 C_1 + \beta_3 C_2 + \dots + \varepsilon$ 。如是可排除 C 變數對  $\beta_1$  造成的影響。當把所有 C 都提出之後，便可以主張 X、Y 之間準確的相關性。

然而，即便將迴歸方程式中可能影響兩變數的外部因素都控制，得到兩者間的相關性，仍無法得知這個相關性是由「自變數帶給依變數的因果」、「依變數帶給自變數的因果」或是「兩者同時發生」所致。而本研究的研究問題為：**電子遊戲產業的營收是否對傳統玩具產業的營收具有負面因果關係**，希望探討的是自變數對依變數的單向因果關係。如此一來最小平方法模型便無法解決筆者欲探究的研究問題。因而研究者將採用另外一個研究模型：二階段最小平方法模型。

#### 四、統計模型：二階段最小平方法（2SLS）

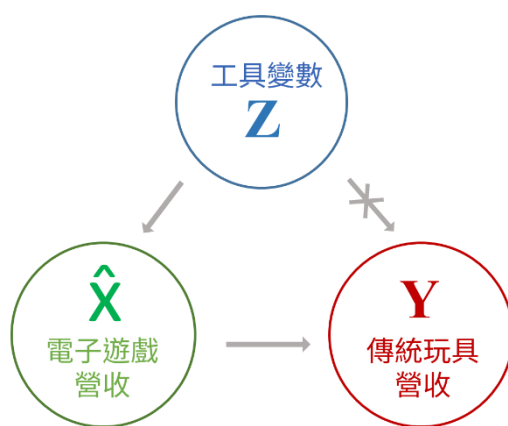
如第二部分所述，自誤差項中提出可能的控制變數可以減少外部因素造成的誤差，然而研究者仍很有可能遺漏某些同時影響 X、Y 的外部因素，此時 OLS 中的相關性仍可能被錯誤歸納。Angrist 等人（2008）在《Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion》一書中指出，透過採用二階段最小平方法的工具變數法（instrumental variable method），可以解決此問題，讓兩者的相關性更為準確。

而工具變數除了能排除外部因素對迴歸結果的影響，亦可用以求得自變數對依變數的因果關係。因而本研究的研究問題須透過二階段最小平方法模型來解決。根據《Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion》一書，工具變數必須符合以下條件：

1. 相關性（relevance）：第一階段中，工具變數和自變數具有顯著相關性。

2. 排斥在外限制條件式（exclusion restriction）：工具變數須和迴歸式中的控制變數、誤差項獨立。唯一可能形塑工具變數和依變數之關係的途徑，就是透過自變數（第一階段），而且沒有其他變數會同時影響工具變數和依變數。（圖六）。

由此二條件，當工具變數改變時，自變數必隨之的改變。而且由於工具變數不會以其他途徑影響依變數，若依變數具有變動則必是工具變數透過第一階段（自變數）造成的影響。此時便可用以得知 2SLS 模型中，自變數對依變數的因果關係。



圖六：自變數、依變數及工具變數影響關係圖

資料來源：整理自《Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion》

在應用上，二階段最小平方法有兩個階段，分別為「工具變數和自變數的迴歸分析」，以及「自變數和依變數的迴歸分析」。意即此模型會由兩條迴歸關係式構成，如下二式：

$$\text{第一階段： } \mathbf{X} = \gamma_0 + \gamma_1 \mathbf{Z} + \gamma_2 \mathbf{C}_1 + \gamma_3 \mathbf{C}_2 + \dots + \mathbf{e}$$

$$\text{第二階段： } \mathbf{Y} = \beta_0 + \beta_1 \hat{\mathbf{X}} + \beta_2 \mathbf{C}_1 + \beta_3 \mathbf{C}_2 + \dots + \varepsilon$$

#### 第四節、本研究的工具變數：成功電子遊戲的推出

本研究中，筆者將電子遊戲的營收當作自變數  $X$ ，傳統玩具的營收當作依變數  $Y$ ，並採用成功電子遊戲推出（release）作為工具變數。為了使此模型呈現出  $X$  對  $Y$  的因果關係，根據定義，作為工具變數的成功電子遊戲推出必須符合以下條件：

##### 一、相關性：成功電子遊戲推出和電子遊戲營收顯著相關

電子遊戲的代表公司，皆於年度財務報表中以論述或數據的形式呈現公司營收會因成功新產品的推出而成長。首先以電腦遊戲的三家代表公司的論述為例。

動視暴雪公司於 2003 年的年度財務報表提及：「我們營收的很大一部分來自於成功的遊戲項目，這是因為營收及收益顯著地受我們推出成功產品的能力影響。」（Activision Blizzard, 2003），公司於 2019 年的財務報表也提到「Classic（經典遊戲 World of Warcraft 的紀念遊戲）的盛行指出了成功遊戲的推出可以導致豐厚的財務結果」（Activision Blizzard, 2019）；美商藝電公司於 2019 年的年度財務報表中，指出熱門產品占了各類別收益非常大的一部分（Electronic Arts, 2019）；Take-Two Interactive 亦在 2018 年的財務報表中，指出：「我們的財政狀況受產品推出時間和其成功與否影響」（Take-Two Interactive, 2018）。由此可見成功電腦遊戲之推出，會對電子遊戲營收帶來明顯的正面影響。

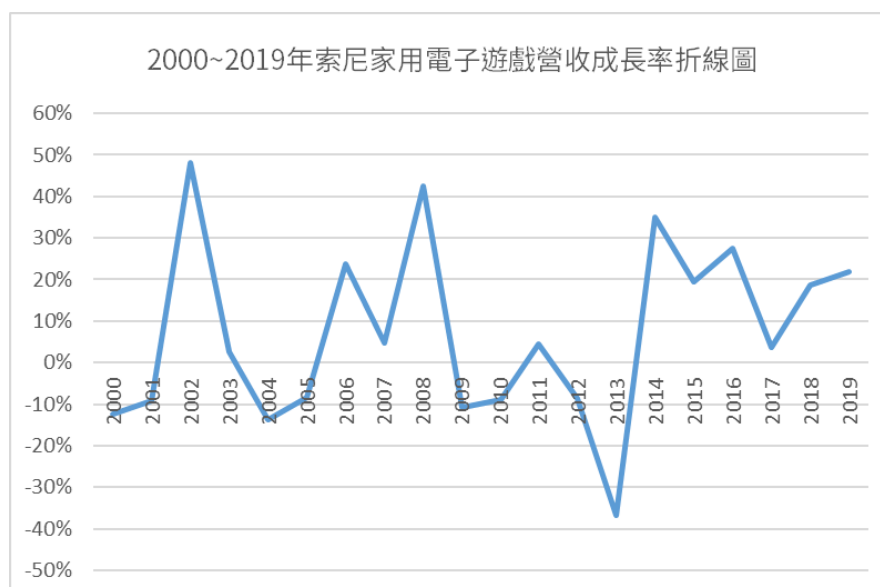
再舉家用電子遊戲代表公司為例。表四、圖七為索尼在家用電子遊戲部分的產品推出及營收成長率折線圖。如圖所示，成長率在 2000 至 2002 年大幅度上升至 50%，適逢 2000 年 PlayStation 2 產品推出；成長率於 2004 至 2006 年上升，適逢 2004 年底推出 PlayStation Portable 產品；成長率於 2007 年到 2008 年大幅度上升至 40%，適逢 2007 年推出 PlayStation 3 產品；成長率於 2013 至 2014 年上升，適逢 2012 年 PlayStation Vita 產品的推出；成長率於 2015 至 2016 年大幅度由降轉升至 35%，適逢 PlayStation 4 產品的推出。由此可見，家用電子遊戲的營收確實在數值上和家用電子遊戲具有正向相關，且連接螢幕型電子遊戲

（PlayStation 2、PlayStation 3、PlayStation 4）的推出，皆使營收大幅度的上升。

表四：2000~2019 年索尼家用電子遊戲推出

財務年	推出產品
2000	PlayStation 2
2001	
2002	
2003	
2004	
2005	PlayStation Portable
2006	
2007	PlayStation 3
2008	
2009	
2010	
2011	
2012	PlayStation Vita
2013	
2014	PlayStation 4
2015	
2016	
2017	
2018	
2019	

資料來源：索尼 2000 至 2019 年年度財務報表



圖七：2000~2019 年索尼家用電子遊戲營收成長率折線圖

資料來源：索尼 2000 至 2019 年年度財務報表

由以上財務報表的論述及實際圖表判讀，在本研究所探討的二類電子遊戲之案例中，成功電子遊戲的推出對營收具有顯著的直接影響，符合「成功電子遊戲推出和電子遊戲營收顯著相關」之條件。

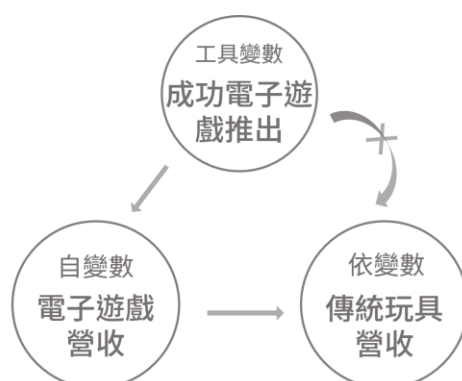
## 二、排斥在外限制條件式

### （一）成功電子遊戲推出僅透過第一階段途徑影響傳統玩具營收

營收的多寡應受產品銷售的數量及產品的單價影響。傳統玩具代表公司孩之寶於 2019 年的年度財務報表指出：「競爭使我們在市場上的勢力下降，因而必須降低產品單價或增加廣告成本。這會嚴重地傷害我們的事業。」（Hasbro, 2019）認為傳統玩具產品需求會因市場競爭而減少，迫使公司必須降低產品單價以提升競爭力，是故減少了總營收。由此可知，競爭者會帶來市場上需求的減少，供需曲線圖中的需求線向左移動於是平衡價格降低，進而使營收降低。

由孩之寶的論述，筆者認為即便成功電子遊戲的推出可能對傳統玩具營收造成影響，也是因為消費者在該電子遊戲推出後，增加對電子遊戲的需求，營收因而上升；同時市場對傳統玩具的需求減少，致使傳統玩具的營收下降。

此一工具變數對依變數的唯一影響過程，即是通過第一階段的途徑：電子遊戲推出影響電子遊戲營收，由電子遊戲營收再影響傳統玩具營收（圖八）。這代表了工具變數對依變數造成的影響除了透過自變數之外，不會再由任何其他途徑。是以符合「成功電子遊戲推出僅透過第一階段之途徑影響傳統玩具營收」的條件。



圖八：成功電子遊戲推出與傳統玩具營收影響關係圖

資料來源：筆者繪製

## （二）成功電子遊戲推出及傳統玩具營收不會同時受其他外部因素影響

電子遊戲如同其他高科技產業產品，面臨產品生命週期短、研發風險高的問題。因此各項產品是各家公司長時間規劃、透過時下最新科技及題材創新研發的產物。以下摘自代表公司財務報表的敘述可以證實此觀點。

美商藝電在 2019 年的財務報表中指出：「我們（電子遊戲）產業中不斷出現的巨大改變，使我們需要提前許多時間—通常數以年計—來預想公司產品及服務未來能具有競爭力的方法。」（Electronic Arts, 2019）表示電子遊戲的開發常是長時間，且在不斷變動的市場中緊迫規劃、研發具有優勢的新技術及內容。因此電子遊戲的推出受公司的開發計畫影響，而該計畫是根據高科技技術發展、內容題材制定。

高科技產業的新技術發展會影響電子遊戲的軟硬體設備形式，但不會影響傳統玩具的形式，因此不會同時影響電子遊戲推出及傳統玩具營收；遊戲的內容題材確實有可能在兩種玩具中重疊，同時影響成功電子遊戲的推出及傳統玩具的營收。然而本研究所採用的成功電子遊戲，其內容題材和傳統玩具主要系列並沒有重疊。即便存在以這些電子遊戲內容設計的傳統玩具產品，該產品亦並非傳統玩具產業的重要類別。

由於成功電子遊戲的推出僅受上述兩項因素的影響，又此兩項因素不會同時影響傳統玩具的營收，筆者主張「成功電子遊戲推出及傳統玩具營收不會同時受其他外部因素影響」的條件亦符合。



## 第四章 研究結果與結論

### 第一節、研究結果

#### 一、最小平方法研究結果

使用統計軟體 STATA，將電子遊戲的營收成長率作為自變數，傳統玩具的營收成長率作為依變數，全球 GDP、丹麥克朗與美元匯率、日圓與美元匯率作為控制變數，使用最小平方法作為研究模型，迴歸分析結果如表五、表六。

表五：傳統玩具與電腦遊戲營收最小平方法分析結果

電腦遊戲	迴歸係數	標準誤	t值	P值	[95%信賴區間]	
美泰兒	-0.104	0.094	-1.11	0.289	-0.308	0.100
孩之寶	0.213	0.221	0.96	0.355	-0.269	0.696
樂高	0.040	0.237	0.17	0.869	-0.476	0.556

\*\*P<0.05    \*\*\*P<0.01

表六：傳統玩具與家用電子遊戲營收最小平方法分析結果

家用電子遊戲	迴歸係數	標準誤	t值	P值	[95%信賴區間]	
美泰兒	0.021	0.070	0.31	0.764	-0.131	0.174
孩之寶	0.232	0.165	1.41	0.185	-0.127	0.591
樂高	0.207	0.176	1.17	0.263	-0.177	0.591

\*\*P<0.05    \*\*\*P<0.01

如表所見，三家傳統玩具代表公司的營收成長率與家用電子遊戲營收成長率、電腦遊戲營收成長率的迴歸係數（regression coefficient）大部分為正數，意即除了美泰兒和電腦遊戲營收的關係外，傳統玩具營收和電子遊戲營收呈現正相關關係。

然而儘管自變數與依變數具有相同的變動趨勢，其相關性皆不顯著。由表中可見，三家公司營收與電子遊戲的相關性並未通過 P 值小於 0.05 的假設檢定，意思就是正相關的趨勢並非包含於 95% 的信賴區間中（如美泰兒和家用電子遊戲在 95% 信賴區間中的迴歸係數為 -0.131~0.174，自變數增加時預測結果有可能增大亦可能減少，完全的正

相關關係不包含於其中）。歸納而言，即便傳統玩具的營收與電子遊戲的營收看似具相同的成長趨勢，其顯著性都遠不及 95% 信賴區間的假設檢定，故兩者沒有顯著相關性。

## 二、二階段最小平方法研究結果

使用統計軟體 STATA，將電子遊戲的營收成長率作為自變數，傳統玩具的營收成長率作為依變數，成功電子遊戲的推出作為工具變數，全球 GDP、丹麥克朗與美元匯率、日圓與美元匯率作為控制變數，使用二階段最小平方法作為研究模型。

### （一）第一階段

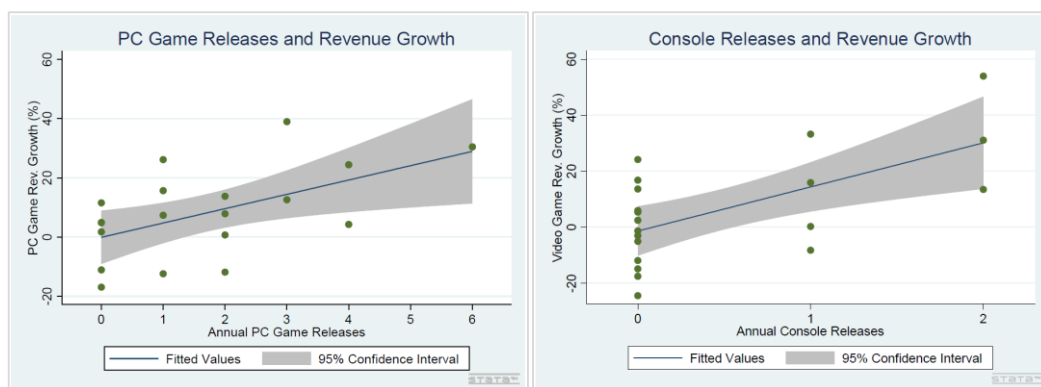
將成功電子遊戲的推出與電子遊戲的營收成長率進行第一階段的迴歸分析，結果如表七。

表七：成功電子遊戲推出與電子遊戲營收第一階段分析結果

第一階段	迴歸係數	標準誤	t值	P值	[95%信賴區間]	
電腦遊戲	6.023**	1.975	3.05	0.01	1.721	10.326
家用電子遊戲	10.876**	4.769	2.28	0.04	0.574	21.118

\*\*P<0.05    \*\*\*P<0.01

由表可見在電腦遊戲、家用電子遊戲中，工具變數與自變數的迴歸係數皆呈現正值（6.023、10.876），且兩者相關性的 P 值（0.01、0.04）亦通過小於 0.05 的標準。若將此關係繪成圖表，則可發現迴歸直線完全在 95% 信賴區間中（圖九、圖十）。此結果顯示在此兩類電子遊戲中，成功產品的推出和公司營收的正相關關係存在於 95% 的信賴區間中，依學界普遍的界定，該關係顯著。此顯著的正向相關印證了本文第三章處，各代表公司的論述。成功電子遊戲的推出對電子遊戲的營收具有正向影響。



圖九：成功電腦遊戲推出與營收迴歸關係圖

圖十：成功家用電子遊戲推出與營收迴歸關係圖

## (二) 二階段最小平方法

將自變數－電子遊戲營收成長率、依變數－傳統玩具營收成長率、工具變數－成功電子遊戲推出進行二階段最小平方法分析，其結果如表八。

表八：電子遊戲對傳統玩具營收二階段最小平方法分析結果

2SLS		迴歸係數	標準誤	t值	P值	[95%信賴區間]	
美泰兒	電腦遊戲	0.014	0.150	0.09	0.927	-0.280	0.308
	家用電子遊戲	0.016	0.107	0.15	0.883	-0.193	0.225
孩之寶	電腦遊戲	-0.365	0.448	-0.81	0.416	-1.243	0.514
	家用電子遊戲	-0.063	0.318	-0.2	0.843	-0.687	0.561
樂高	電腦遊戲	0.066	0.362	0.18	0.857	-0.645	0.776
	家用電子遊戲	0.091	0.257	0.35	0.723	-0.413	0.595

\*\*P<0.05 \*\*\*P<0.01

由表中可見，三家傳統玩具公司營收、兩類電子遊戲營收資料，共六組迴歸分析的結果，方程式的 P 值都遠大於 0.05（0.927、0.883、0.416、0.843、0.857、0.723）。由統計結果，自變數對依變數因果關係不顯著。

此外，由表中亦可發現無論是美泰兒、孩之寶、樂高和兩類電子遊戲的 2SLS 分析結果中，其迴歸關係的顯著性幾乎都較最小平方法（OLS）的顯著性更低（即 2SLS 的 P 值較 OLS 更大），顯示 OLS 模型中得到的相關性，實則包含了依變數對自變數方向的因果或其他控制疏漏的外部因素的影響。

綜合而言，傳統玩具在營收的成長趨勢上大致與電子遊戲相同（不顯著），並非如文獻或短期營收資料所現相互消長。而且兩變數由二階段最小平方法分析後，並無法主張具有因果關係。

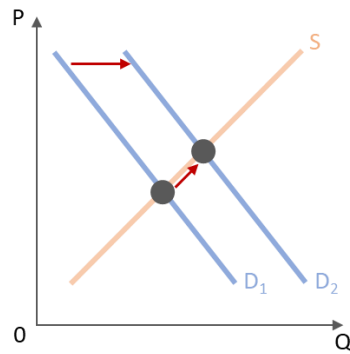
## 第二節、結論與未來展望

### 一、結論

由計量經濟學的統計方法分析，電子遊戲的營收與傳統玩具的營收並不具有負向相關，而且前者對後者的因果關係並不顯著。因此在數據上沒有證據指出電子遊戲產業在營收上會負面影響傳統玩具產業。即便在 21 世紀初的短期間看來，兩者具有迥異的成長趨勢，此現象也並不能歸因於營收的因果。

筆者因而以此結果回顧樂高案例中出現的矛盾現象及論述。樂高公司曾在其 2004 年的財務報表指出電子遊戲產業的營收上升，同時傳統玩具產業的營收減少；2019 年提及電子商務興起，同時傳統玩具產業營收下降。這樣相互消長的現象在長時間內並不存在（由 OLS 的迴歸係數為正值可知），且更不可視為是前者對後者的影響關係（由 2SLS 的假設檢定可知）。樂高公司於 2003 至 2005 年遭逢的嚴重營利赤字，應為其他更確實的因素造成一如《玩具盒裡的創新》所言可能包含電影系列的投資失當、財務狀況的預測失當、公司核心理念的牴觸等（David Robertson, 2014）——而非電子遊戲的營收。

若依照孩之寶於 2019 年報表所述，競爭者對傳統玩具產業營收造成的影響根本上是來自需求的消長，那麼本研究結果便指出電子遊戲和傳統玩具的需求不具顯著的因果關係，兩者並非互為替代品（substitute good）。而從供需曲線圖的分析也可看出，在供給曲線固定不動的條件下，營收數值的變動是來自需求線的移動，因而兩產業的營收關係呈現了兩者的需求關係（圖十一）。因此在生產者的供給能力、生產成本不變的情況中，本研究結果指出電子遊戲和傳統玩具的需求不具顯著因果關係，兩者並非替代品。（至於生產曲線也有改變的情況，營收變動無法直接反映需求曲線的移動，需求的因果關係須另外討論。）



圖十一：供給線固定的供需曲線圖

資料來源：筆者繪製

註：當營收（ $P*Q$ ）上升表示需求線向右移動，平衡價格及數量皆上升；需求線向左移動，平衡價格及數量皆下降。營收直接呈現需求變化。

根據研究結果推論，我們不可主張市場上電子遊戲的需求對傳統玩具的需求具有因果關係，市場對兩者的需求很有可能互不相干。也就是說，孩子對傳統玩具的喜好應不會受他們對電子遊戲的喜好影響，這也印證了樂高《核心吸引力計畫》的結論：「對玩樂高的小孩而言，電玩和積木不互相影響。」是合理的說法。

至於樂高於 2004、2005 年所主張，電子遊戲對傳統玩具需求具有逐漸上升的負面取代關係，本研究以長時間數據分析後認為並非顯著。傳統玩具公司不宜以電子遊戲興起為由漠視其營收上遇到的困境，否則將會因不顯著成立的理由失去改善營收狀況的機會。

總結而言，筆者在提出問題意識時所抱持的先見－電子遊戲在營收上會對傳統玩具帶來負面影響－實然不顯著。以二十年各代表公司的營收資料看來，無法主張電子遊戲營收會影響傳統玩具的營收，也不可主張兩者的需求具有替代關係。結論指出傳統玩具公司在進行策略規劃時，應了悟他們的產品在市場上不會顯著受電子遊戲的影響，無須因電子遊戲產業營收的狀況過度調整經營，更不得以電子遊戲產業造成影響為由規避其營收困境。在真正造成負面影響的變數上進行修正，方能讓傳統玩具產業具有正面的願景。

## 二、研究限制與未來展望

誠如第二章及附錄（二）所述，智慧型手機／平板電腦電子遊戲在電子遊戲產業中屬於蓬勃興起的一大類別，在電子遊戲中十分重要。然而因為興起時間較晚，又初期營收金額並未獨立歸類，這個類別的資料在時間、準確度上都不足。此部分的資料缺陷造成二階段最小平方法分析時，在第一階段就不顯著的問題。由此可知成功電子遊戲推出並不適合作為筆者可獲得之營收資料的工具變數，本研究透過歸因於研究限制將此類別忽略。

未來欲討論智慧型手機／平板電腦電子遊戲對傳統玩具營收之影響關係的研究，可另尋更準確的營收資料，並配合適切的工具變數求得因果關係。亦可如樂高的訪查計畫，透過質性研究的方式探討此影響關係。

本研究以營收做為變數，探討了電子遊戲產業、傳統玩具產業在營收上的影響關係。後人可在此架構之上，將可能影響供給直線的因素（如：工廠數量、員工數量、原料成本等）提出成為控制變數，便可能明確得知兩者在需求上的影響關係。

在資料選取的方面，二十年的年度資料可能無法非常可信地代表電子遊戲與傳統玩具的營收狀況。因此未來的研究在能力和資料取得權限允許下，可以透過拉長時間長度或縮短時間間距（如採用季度報表資訊）的方法，使研究結果更能接近、代表兩者實際關係的母體。

本研究透過實證取徑探究得知電子遊戲產業營收對傳統玩具產業營收沒有顯著影響，期待後人亦針對文獻指出的其他變數進行分析，找出真正造成傳統玩具產業營收起伏的原因，進而對傳統玩具產業提供更直接的策略建議。

## 參考文獻

### 一、中文文獻

一流人（2019）。從瀕臨破產翻身！樂高如何靠「懷舊原型」讓大家埋單？。取自 <https://www.gvm.com.tw/article/60956>

大瀧令嗣、陳彥夫、王珮嵐（2014）。**電子遊戲產業概論**。台北：翰蘆。

王保進（2000）。**信賴區間**。國家教育研究院雙語詞彙、學術名詞暨辭書資訊網。取自：<https://terms.naer.edu.tw/detail/1307172>

林惠玲、陳正倉（2006）。**應用統計學**。台北：雙葉書廊。

林麗冠（譯）（2014）。David C. Robertson 著。**玩具盒裡的創新：樂高以積木、人偶瘋迷 10 億人的祕密**。台北：天下。

陳佳宏（2019）。解開樂高能獲得世界品牌獎的數位轉型秘密。**台灣經濟研究月刊**，42（10），66。

楊朝祥（2007）。高科技產業與人才創新—台灣模式與經驗。財團法人國家政策研究基金會國務報告。取自：  
<https://www.npf.org.tw/2/1732>

蔡宜真（譯）（2012）。John Baichtal & Joe Meno（著）。**樂高神話**。台北市：商周。

Pcmchus（2020）。統計看嘸嘸之完全退散—假設檢定與 P 值。取自：  
<https://pcmchus.pixnet.net/blog/post/203288336>

### 二、英文文獻

App Annie（2020）。**App Annie Announces Its Top Publisher Award Winners of 2020**。取自：  
<https://www.appannie.com/en/insights/app-annie-news/top-52-app-publishers-2020/>

ECSIP（2021）。**Study on the competitiveness of the toy industry**。取自：  
<https://ec.europa.eu/docsroom/documents/6653/attachments/1/translations/en/renditions/native>

Investopedia (2021) 。 **What is the difference between revenue and sales** 。 取自：

<https://www.investopedia.com/ask/answers/122214/what-difference-between-revenue-and-sales.asp>

Joshua D. Angrist, Jörn-Steffen Pischke (2008) 。 **Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion** 。 普林斯頓：普林斯頓大學

Newzoo (2020) 。 **Newzoo Global Games Market Report 2020 | Light Version** 。 取自：<https://newzoo.com/insights/trend-reports/newzoo-global-games-market-report-2020-light-version/>

Newzoo (2020) 。 **Newzoo Global Mobile Market Report 2020 | Free Version** 。 取自：<https://newzoo.com/insights/trend-reports/newzoo-global-mobile-market-report-2020-free-version/>

Newzoo (2020) 。 **Top 25 Public Companies by Game Revenues** 。 取自：<https://newzoo.com/insights/rankings/top-25-companies-game-revenues/>

Nintendo (2020) 。 **Our history** 。 取自：<https://www.nintendo.com/about/>

Saheli Roy Choudhury (2020) 。 **How Star Wars gave the toy industry its best year in a while** 。 取自：  
<https://www.cnbc.com/2015/12/23/demand-for-star-wars-merchandise-giving-a-boost-to-toys-market-experts-say.html>

### 三、營收資料來源

Activision Blizzard (2000~2019) 。 **Activision Blizzard Annual Reports 2003~2019** 。 取自：  
<https://investor.activision.com/annual-reports>

Electronic Arts (2000~2019) 。 **Electronic Arts, Inc. Fiscal Year 2000~2019 Proxy Statements and Annual Reports** 。 取自：  
<https://ir.ea.com/financial-information/annual-reports-and-proxy-information/default.aspx>

Hasbro (2000~2019) 。 **Hasbro 2000~2019 Annual Reports** 。 取自：  
<https://investor.hasbro.com/financial-information/annual-reports>



- LEGO (2000~2019) 。 **The LEGO Group Annual Reports 2000~2019** 。 取自 : <https://www.lego.com/en-us/aboutus/lego-group/policies-and-reporting/reports/>
- Mattel (2000~2019) 。 **2000~2019 Annual Reports** 。 取自 : <https://investors.mattel.com/financial-information/annual-reports-proxies>
- Microsoft (2000~2019) 。 **2000~2019 Annual Reports** 。 取自 : <https://www.microsoft.com/en-us/Investor/annual-reports.aspx>
- Nintendo (2000~2019) 。 **Annual Reports 2000~2019** 。 取自 : <https://www.nintendo.co.jp/ir/en/library/annual/>
- Sony (2000~2019) 。 **Annual Reports FY2000~2019** 。 取自 : <https://www.sony.com/en/SonyInfo/IR/library/sec.html>
- Take-Two Interactive (2000~2019) 。 **Take-Two Interactive Software, Inc. 2000~2019 Annual Reports** 。 取自 : <https://ir.take2games.com/financial-information/annual-reports>

## 附錄（一）：營收資料選取

誠如第二章所述，本研究在傳統玩具、電腦遊戲、家用電子遊戲的營收數據上，分別以各領域足具代表性的公司作為資料來源。由於許多公司的產品面向眾多，傳統玩具或某類電子遊戲的收入不必然是整家公司的營收，因此研究者需要從包含所需資料的類別中選取資料。又各項產品被歸屬的類別常隨時間改變。

因此附錄（一）旨在呈現研究者選取各公司的資料時，所採用的類別及採用該類別的原因。

### 一、營收的種類

由於本研究探討的九家代表公司公布的營收形式不同（包含了收益、銷貨淨額等）本研究將直接就各公司所公布的形式當作為其營收。以下為各種營收的類別與其間的關係。

#### （一）收益（revenue）

收益是由商業活動獲得的收入，收入來源包含貨品銷售及其他途徑（如投資）。通常收益會比銷貨總額（gross sales）的金額更大（Investopedia, 2021）。

#### （二）銷貨總額（gross sales）

銷貨總額為公司進行商品銷售帶來的所有收入（Investopedia, 2021）。

#### （三）銷貨淨額（net sales）

銷貨淨額是銷貨總額減去退貨、商品損壞或折扣促銷而退費給消費者的金額，為公司進行產品銷售獲得的實際利益（Investopedia, 2021）。

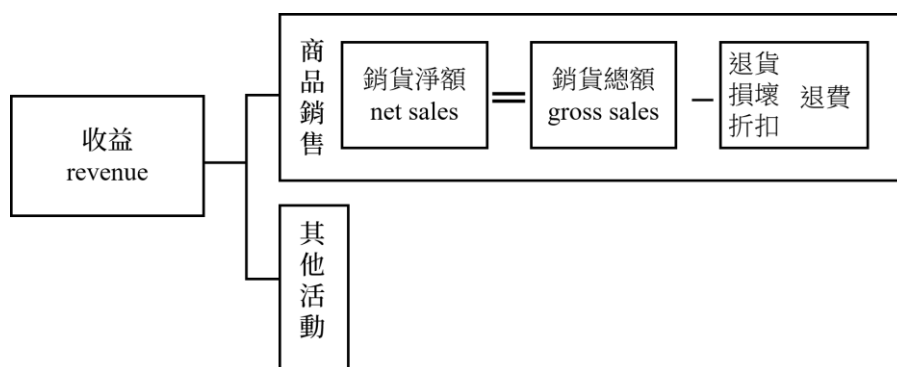


圖 1：收益、銷貨總額與銷貨淨額關係圖

資料來源：整理自〈What is the difference between revenue and sales〉

## 二、選取代表資料

### （一）傳統玩具營收

代表公司	採用類別
美泰兒	銷貨淨額
孩之寶	收益
樂高	收益*

表 1：傳統玩具代表公司營收採用類別<sup>1</sup>

資料來源：美泰兒、孩之寶與樂高年度財務報表

#### 1. 美泰兒（Mattel, Inc.）

美泰兒的營收來源是玩具製作及銷售，其產品主要分為五大類：玩偶（dolls）、幼兒玩具（Infant, Toddler, and Preschool）、汽車玩具（vehicles）、活動人偶（Action Figures）、建築盒組（Building Sets）及遊戲產品（Games）。此五類產品的營收總和即為美泰兒公司該年的營收。

因美泰兒的營收完全來自傳統玩具的銷售，又公司以銷貨淨額的形式公布其營收，研究者將以公司銷貨淨額（net sales）作為代表美泰兒公司的數據。

<sup>1</sup> 註有「\*」符號之類別表示經過調整。

## 2. 孩之寶 (Hasbro, Inc.)

孩之寶主要的營收來源是自家專營品牌、合作夥伴品牌、孩之寶遊戲 (Hasbro gaming) 及新興品牌的營收。此四個途徑的營收主要以玩具產品銷售為主。舉例而言，2019 年的年度財務報表指出總額 47.2 億美元的年度營收中，玩具銷售占了 42.86 億美元，約為 91%。

由於孩之寶公司的主要營收即是來自玩具銷售，為了避免因產品銷售的歸類改變而造成類別間不必要的估計及調整，又公司以收益的形式公布其營收，研究者決定以公司收益 (revenue) 作為代表孩之寶公司的數據。

## 3. 樂高 (LEGO Group)

誠如第二章文獻探討所述，樂高主要產品為積木玩具，屬於本研究中希望探討的傳統玩具範疇。2019 年的年度財務報表指出，總額 385 億丹麥克朗的年度營收中，產品的銷售占了 381 億丹麥克朗，約占 98.8%。

因樂高公司的主要營收即是來自玩具銷售，又公司以收益<sup>2</sup>的形式公布其營收，研究者以收益作為代表樂高公司的數據。

### (二) 電腦遊戲營收

表 2：電腦遊戲代表公司採取類別

代表公司	採用類別
動視暴雪	PC and online*
美商藝電	PC*
Take-Two Interactive	PC and other*

資料來源：動視暴雪、美商藝電與 Take-Two Interactive 年度財務報表

註有「\*」符號之類別表示經過調整。

<sup>2</sup> 樂高曾於 2005、2007 年變更其營收公布之形式，詳見附錄 (二)。

### 1. 動視暴雪 (Activision Blizzard, Inc.)

動視暴雪是一家 2008 年由 Activision 公司和 Vivendi Games 公司合併的電子遊戲公司。其遊戲產品隨年代不斷改變，大致可分為網路遊戲（包含智慧型手機／平板電腦電子遊戲）、電腦遊戲、家用電子遊戲。

由於公司產品面向眾多，筆者將以包含電腦遊戲的「PC and online<sup>3</sup>」類別作為動視暴雪的數據。

### 2. 美商藝電 (Electronic Arts, Inc.)

由美商藝電設計、販售的電子遊戲產品，依遊戲平台可分成家用電子遊戲、電腦遊戲、智慧型手機／平板電腦電子遊戲。

由於公司產品面向眾多，筆者將以包含電腦遊戲的「PC<sup>4</sup>」類別作為美商藝電的數據。

### 3. Take-Two Interactive Software, Inc.

Take-Two Interactive 擁有 Rockstar Games、2K 兩家子公司，皆是電子遊戲的大品牌。其電子遊戲有家用電子遊戲、電腦遊戲、智慧型手機／平板電腦電子遊戲。

由於公司產品面向眾多，筆者將以包含電腦遊戲的「PC and other<sup>5</sup>」類別作為 Take-Two Interactive 的數據。

## (三) 家用電子遊戲營收

表 3：家用電子遊戲代表公司採取類別

代表公司	採用類別
索尼	Game and network services-Customers*
微軟	Customer Products & Services*
任天堂	銷貨淨額*

資料來源：索尼、微軟與任天堂年度財務報表

註有「\*」符號之類別表示經過調整。

<sup>3</sup> 動視暴雪曾於 2009、2013 年變更其電腦遊戲營收的類別，詳見附錄（二）。

<sup>4</sup> 美商藝電曾於 2009、2012 年變更其電腦遊戲營收的類別，詳見附錄（二）。

<sup>5</sup> Take-Two Interactive 曾於 2011、2015 年變更其電腦遊戲營收的類別，詳見附錄（二）。

### 1. 索尼（Sony Group Corporation）

索尼的產品面向廣大，其營業額亦龐大，家用電子遊戲僅是其產業的其中一環。索尼旗下的電子遊戲品牌 PlayStation 於 1995 年首度推出家用電子遊戲。

因此筆者將以年度財務報表中包含 PlayStation 系列產品的「Game and Network Services—Customers<sup>6</sup>」類別作為索尼在家用電子遊戲上的數據。

### 2. 任天堂（Nintendo Co., Ltd.）

任天堂自 20 世紀末即是一家以家用電子遊戲為產品的公司。舉例而言，2019 年 12015 億日圓的營收中，家用電子遊戲銷售即占了 11986 億日圓，相當於總金額的 99.7%。

由於任天堂的產品以家用電子遊戲為主，又公司以銷貨淨額的形式公布其營收，因此筆者將以其銷貨淨額<sup>7</sup>（net sales）作為研究數據。

### 3. 微軟（Microsoft Corporation）

由於微軟的產品面向廣大，並不定期會推出新系列的產品，家用電子遊戲僅是其產業的其中一環。微軟於 2001 年首度推出家用電子遊戲 Xbox 系列。

因此筆者將以年財務報表中包含 Xbox 系列的「Consumer Products & Services<sup>8</sup>」類別作為微軟在家用電子遊戲上的數據。

### （四）成功電子遊戲推出

在電腦遊戲上，研究者採取發行超過 100 萬份的遊戲推出；家用電子遊戲採取對營收影響較大的連接螢幕型電子遊戲推出，資料整理自各公司及網站，詳見附錄（二）。

---

<sup>6</sup> 索尼曾於 2013、2015 年變更其家用電子遊戲營收的類別，詳見附錄（二）。

<sup>7</sup> 任天堂曾於 2008 年變更其家用電子遊戲營收的類別，詳見附錄（二）。

<sup>8</sup> 微軟曾於 2006、2007、2009、2010、2017 年變更其家用電子遊戲營收的類別，詳見附錄（二）。

## 附錄（二）：營收資料整理

誠如附錄（一），各家代表公司經營範疇不一定止於傳統玩具或電子遊戲，而本研究所需之資料在各公司、各年度被分屬的類別也不盡相同。因此附錄（二）列出筆者在各公司改變歸類時，因應進行的數值調整。

### 一、傳統玩具

#### （一）美泰兒

美泰兒的營收完全來自傳統玩具，本研究以其銷貨淨額（net sales）做代表該公司的數據。根據美泰兒的年度財務報表，筆者將其銷貨淨額資料整理如下表。

表 4：美泰兒銷貨淨額資料

財務年	net sales(m.USD)
2000	4565
2001	4688
2002	4885
2003	4960
2004	5103
2005	5179
2006	5650
2007	5970
2008	5918
2009	5431
2010	5856
2011	6266
2012	6421
2013	6485
2014	6024
2015	5703
2016	5453
2017	4881
2018	4515
2019	4505

資料來源：美泰兒 2000 至 2019 年年度財務報表

## （二）孩之寶

孩之寶主要產品即傳統玩具，因此筆者以公司收益（revenue）作為代表孩之寶公司的數據。根據孩之寶的年度財務報表，筆者將其收益整理如下表。

表 5：孩之寶收益資料

財務年	revenue(m.USD)
2000	3787
2001	2856
2002	2816
2003	3139
2004	2998
2005	3088
2006	3151
2007	3838
2008	4022
2009	4068
2010	4002
2011	4286
2012	4089
2013	4082
2014	4277
2015	4448
2016	5020
2017	5210
2018	4580
2019	4720

資料來源：孩之寶 2000 至 2019 年年度財務報表

## （三）樂高

樂高的玩具銷售占其營收的絕大多數，研究者直接以其收益（revenue）作為代表樂高公司的數據。由樂高公司公布的年度財務報表，公司曾於 2005 年、2007 年二度更改年度收益的採計方式。以下列出其更改方法及筆者的調整處理。



## 1. 更改收益採計方法（2005 年）

雖然 2005 年前後樂高皆以收益（revenue）的形式公布其營收，但採計算方法有所差異。由下表可見，2005 年公布的收益資料，在 2001 至 2004 年中和過去的財務報表不同。

表 6.1：樂高 2005 年更改收益採計方法

財務年	revenue(m.DKK)	revenue(m.DKK)	比值
2000	8379		
2001	9475	9000	95.0%
2002	10116	9601	94.9%
2003	7196	6792	94.4%
2004	6704	6315	94.2%
2005		7050	

資料來源：樂高 2000 至 2005 年年度財務報表

儘管數值有所差異，四年的比值相近（約 94.5%），可見更改前後類別內容大致相同，僅是調整計算方法。筆者為了資料的連貫，以（幾何）平均比值調整 2004 年以前的資料。調整後資料如下表。

表 6.2：本研究因應之調整結果

財務年	revenue(m.DKK)
2000	7928
2001	9000
2002	9601
2003	6792
2004	6315
2005	7050
2006	7823

資料來源：筆者調整

## 2.更改收益採計方法（2007 年）

雖然 2007 年前後樂高皆以收益（revenue）的形式公布其營收，但採計算方法有所差異。由下表可見，2007 年公布的收益資料，在 2003 至 2006 年中過去的財務報表不同。

表 7.1：樂高 2007 年更改收益採計方法

財務年	revenue(m.DKK)	revenue(m.DKK)	比值
2002	9601		
2003	6792	6770	99.7%
2004	6315	6295	99.7%
2005	7050	7027	99.7%
2006	7823	7798	99.7%
2007		8027	

資料來源：樂高 2002 至 2007 年年度財務報表

儘管數值有所差異，四年的比值相近（約 99.7%），可見更改前後類別內容大致相同，僅是調整計算方法。筆者為了資料的連貫，將以平均比值調整 2006 年以前的資料。調整後資料如下表。

表 7.2：本研究因應之調整結果

財務年	revenue(m.DKK)
2002	9570
2003	6770
2004	6295
2005	7027
2006	7798
2007	8027
2008	9526
2009	11661
2010	16014
2011	18731
2012	23095
2013	25294
2014	28578
2015	35780
2016	37934
2017	34995
2018	36391
2019	38544

資料來源：筆者調整

## 二、電腦遊戲

### （一）動視暴雪

動視暴雪的電子遊戲分類複雜且隨各年改變，且在 2009 年遇到公司合併的事件。筆者將以各年包含電腦遊戲之類別當作資料來源。動視暴雪曾在 2009、2013 年兩度更改電腦遊戲的歸類，以下列出其更改方法及筆者的調整處理。

#### 1. 更改電腦遊戲歸類（2009 年由「PC」改為「PC and other」）

Activision 與 Vivendi Games 兩家公司於 2008 年合併，在 2008 年以前便僅公布 Activision 公司的資料。於是筆者在 2000 至 2008 這九年便採用 Activision 公司在「PC」類別的資料。

兩家公司於 2009 年合併後，動視暴雪將電腦遊戲歸類於「PC and other」類別中。由於歷經公司合併，重疊三年資料的比值皆不固定。如下表所示。

表 8.1：動視暴雪 2009 年更改電腦遊戲歸類

財務年	PC(m.USD)	PC and other(m.USD)	比值
2005	273.3		
2006	223.3	80	36%
2007	111.8	94	84%
2008	185.2	99	53%
2009		164	

資料來源：動視暴雪 2005 至 2009 年年度財務報表

從兩者比值差異甚大可知，兩公司在合併前於電腦遊戲的營收狀況具有差異。然而為了資料連貫，筆者仍將 2005 年以前的資料，以三年的平均比值調整，將「PC」和「PC and other」類別的資料合併。至於調整的合理性疑慮，筆者將之歸因於研究限制，調整後資料如下表。

表 8.2：本研究因應之調整結果

財務年	PC and other(m.USD)
2000	88
2001	83
2002	80
2003	68
2004	94
2005	149
2006	80
2007	94
2008	99
2009	164
2010	325
2011	374
2012	1214

資料來源：筆者調整

## 2. 更改電腦遊戲歸類（2013 年由「PC and other」改為「PC and online」）

2013 年開始，動視暴雪將電腦遊戲歸類於「PC and online」類別中，如下表。

表 9.1：動視暴雪 2013 年更改電腦遊戲歸類

財務年	PC and other(m.USD)	PC and online(m.USD)	比值
2009	164		
2010	325		
2011	374		
2012	1214	1661	137%
2013		1252	
2014		1418	

資料來源：動視暴雪 2009 至 2014 年年度財務報表

由於重疊資料僅一年，研究者將 2011 年以前的資料乘以 2012 年的比值，調整後資料如下。

表 9.2：本研究因應之調整結果

財務年	PC and online(m.USD)
2000	120
2001	114
2002	109
2003	93
2004	128
2005	203
2006	109
2007	129
2008	135
2009	224
2010	445
2011	512
2012	1661
2013	1252
2014	1418
2015	1499
2016	2124
2017	2042
2018	2180
2019	1718

資料來源：筆者調整

## （二）美商藝電

美商藝電在 2000 至 2011 年間皆將電腦遊戲歸類於「PC」類別中，但其採計方法曾在 2009 年更改；而由於電腦遊戲占總營收的比例不斷下降，從 2012 年開始美商藝電不再依電子遊戲平台作為分類標準，不再公布電腦遊戲資料。因此，筆者以 2011 年「PC」類別占收益（net revenue）之比例，推算 2012 至 2019 年的電腦遊戲數據。以下列出其更改方法及筆者的調整處理。

### 1. 更改「PC」類別採計方法（2009 年）

同樣將電腦遊戲歸類於「PC」類別，美商藝電在 2009 年將此類別的採計方法改變，如下圖所示。

表 10.1：美商藝電 2009 年更改「PC」類別採計方法

財務年	PC(m.USD)	PC(m.USD)	比值
2006	418		
2007	498	679	136.3%
2008	430	702	163.3%
2009		712	

資料來源：美商藝電 2006 至 2009 年年度財務報表

上表中重疊二年資料的更改倍率差異很大，可知美商藝電在 2009 年將「PC」類別歸入了其他的產品，且該產品的銷售趨勢與原類別中的內容具有差異。因此將更改前的資料以倍數調整，在意涵上不甚合理。然而為了追求資料完整，筆者仍然將 2006 年前的資料，以重疊二年之平均比值進行調整，調整後如下表。

表 10.2：本研究因應之調整結果

財務年	PC(m.USD)
2000	591
2001	604
2002	680
2003	746
2004	701
2005	792
2006	624
2007	679
2008	702
2009	712
2010	687
2011	669

資料來源：筆者調整

## 2. 以收益推算「PC」類別資料（2012~2019 年）

美商藝電從 2012 年開始不再單獨將電腦遊戲列為一類別公布。為了資料完整，本研究決定以 2011 年「PC」類別占收益（net revenue）的比例推算 2012 年以後的電腦遊戲資料。

表 11：本研究因應之調整結果

財務年	PC(m.USD)
2000	591
2001	604
2002	680
2003	746
2004	701
2005	792
2006	624
2007	679
2008	702
2009	712
2010	687
2011	669
2012	772
2013	708
2014	666
2015	842
2016	819
2017	903
2018	960
2019	923

資料來源：筆者調整

### （三）Take-Two Interactive

Take-Two Interactive 的電子遊戲種類繁多且隨各年改變。筆者將以各年包含電腦遊戲之類別當作其電腦遊戲的數據。該公司於 2001 至 2010 年將電腦遊戲部分營收歸納於「PC」類別中；2011 年後將其歸類於「PC and other」類別中，又「PC and other」類別在 2015 年更改了其計算方法。以下列出本研究做出的調整。



### 1. 更改電腦遊戲歸類（2011 年由「PC」改為「PC and other」）

2010 年以前，Take-Two Interactive 將電腦遊戲歸納於「PC」類別中。2011 年開始改為將其歸納於「PC and other」類別，如下表所示。

表 12.1：Take-Two Interactive 2011 年更改電腦遊戲歸類

財務年	PC(m.USD)	PC and other(m.USD)	比值
2008	92		
2009	123	82	67%
2010	67	33	49%
2011		111	

資料來源：Take-Two Interactive 2008 至 2011 年年度財務報表

重疊二年的資料比較，看出比值具有差異。然而為了資料連貫，筆者須把「PC and other」與「PC」兩類別的資料合併。本研究決定以「PC and other」作為採用類別，將 2008 年以前的資料以 2009、2010 兩年的平均比值調整，調整後數據如下。

表 12.2：本研究因應之調整結果

財務年	PC and other(m.USD)
2001	60
2002	59
2003	84
2004	40
2005	83
2006	103
2007	79
2008	53
2009	82
2010	33
2011	111
2012	87
2013	216
2014	192

資料來源：筆者調整

## 2. 更改「PC and other」類別採計方法（2015 年）

雖然 2015 年前後 Take-Two Interactive 皆以「PC and other」的類別公布其電腦遊戲營收，但採計算方法有所差異。由下表可見，2015 年公布的資料，和 2014 年以前不同。

表 13.1：Take-Two Interactive 2015 年更改「PC and other」類別採計方法

財務年	PC and other(m.USD)	PC and other(m.USD)	比值
2012	87		
2013	216	238	110%
2014	192	202	105%
2015		201	

資料來源：Take-Two Interactive 2012 至 2015 年年度財務報表

儘管數值有所差異，兩年的比值相近（約 107%），可見更改前後內容大致相同，僅是調整計算方法。筆者為了資料的連貫，以平均比值調整 2012 年以前的資料。調整後資料如下表。

表 13.2：本研究因應之調整結果

財務年	PC and other(m.USD)
2001	64
2002	64
2003	91
2004	43
2005	89
2006	110
2007	85
2008	57
2009	88
2010	36
2011	120
2012	94
2013	238
2014	202
2015	201
2016	246
2017	339
2018	330
2019	435

資料來源：筆者整理

### 三、家用電子遊戲

#### (一) 索尼

家用電子遊戲（PlayStation 系列）只是索尼公司事業的一小部分，因而 PlayStation 系列產品不曾被單獨列成一類。因此，本研究要從各年包含家用電子遊戲的類別蒐集資料。索尼於 2000 至 2014 年皆將家用電子遊戲歸類於「Game—Customer」類別，其中在 2013 年曾更改其採計方法；2015 年開始，索尼將家用電子遊戲歸類於「Game and Network Services—Customers」類別中。以下列出其更改方法及筆者的調整處理。

#### 1. 更改「Game—Customer」類別採計方法（2013 年）

雖從 2000 到 2014 年，索尼都將家用電子遊戲歸類於「Game—Customers」類別中，公司曾於 2013 年開始更改其採計方法，如下表所示。

表 14.1：索尼 2013 年更改「Game—Customer」類別採計方法

財務年	Game -- Customers(m.yen)	Game -- Customers(m.yen)	比值
2010	840711		
2011	798405	744601	93%
2012	744285	679899	91%
2013		527110	

資料來源：索尼 2010 至 2013 年年度財務報表

由上表可見，重疊二年的比值相近，可以推論更改前後的大部分內容相同，可以合理調整。是以本研究將 2010 年以前的資料，以平均比值調整，調整後資料如下。

表 14.2：本研究因應之調整結果

財務年	Game -- Customers(m.yen)
2000	582102
2001	596395
2002	910568
2003	864183
2004	695696
2005	648448
2006	847549
2007	899205
2008	1125143
2009	909023
2010	775978
2011	744601
2012	679899
2013	527110
2014	750448

資料來源：筆者整理

## 2. 更改家用電子遊戲歸類（2015 由「Game—Customers」改為「Game and Network Services—Customers」）

2015 年開始，索尼將家用電子遊戲歸類於「Game and Network Services—Customers」類別中，更改前後比較如下。

表 15.1：索尼 2015 年更改家用電子遊戲歸類

財務年	Game -- Customers(m.yen)	Game and Network Services -- Customers(m.yen)	比值
2012	679899		
2013	527110	646421	123%
2014	750448	946479	126%
2015		1292146	

資料來源：索尼 2012 至 2015 年年度財務報表

由重疊二年的比值相近，推測家用電子遊戲在內容上大致相同。因此以平均比值調整 2012 年以前的資料。以下為調整後資料。

表 15.2：本研究因應之調整結果

財務年	Game and Network Services -- Customers(m.yen)
2000	723939
2001	741714
2002	1132439
2003	1074751
2004	865211
2005	806450
2006	1054064
2007	1118307
2008	1399298
2009	1130518
2010	965054
2011	926032
2012	845564
2013	646421
2014	946479
2015	1292146
2016	1479775
2017	1581568
2018	1848298
2019	2224622

資料來源：筆者整理

## （二）任天堂

任天堂公司絕大部分營收來自家用電子遊戲收入，因此本研究採其銷貨淨額（net sales）作為代表資料。儘管完全採用公司的銷貨淨額作為資料，任天堂曾在 2008 年更改其採計方式，如下表所示。

表 16.1：任天堂更改銷貨淨額資料

財務年	net sales(m.yen)	net sales(m.yen)	比值
2004	514409		
2005	514988	515292	100.06%
2006	508827	509249	100.08%
2007	965614	966534	100.10%
2008		1672423	

資料來源：任天堂 2004 至 2008 年年度財務報表

由重疊三年的比值幾乎相等（約 100.1%），可知更改前後的内容幾乎相同。筆者以平均比值調整 2004 年以前的資料。

表 16.2：本研究因應之調整結果

財務年	net sales(m.yen)
2000	530759
2001	462562
2002	554851
2003	504146
2004	514816
2005	515292
2006	509249
2007	966534
2008	1672423
2009	1838622
2010	1434365
2011	1014345
2012	647652
2013	635422
2014	571726
2015	549780
2016	504459
2017	489095
2018	1055682
2019	1200560
2020	1308519

資料來源：筆者整理

### （三）微軟

微軟企業經營面向多元，產品種類繁多。於 Xbox 系列家用電子遊戲推出後，曾依序被歸入以下四個類別：「home and entertainment」、「entertainment and devices division」、「Xbox」、「gaming」，這些類別又有幾度被更改採計方式。以下詳細列出微軟各年將家用電子遊戲歸納的類別，以及這些類別經過的更改及筆者所做的調整。

#### 1. 更改「home and entertainment」類別採計方法（2006 年）

雖然微軟從 2002 年到 2006 年都將家用電子遊戲歸納於「home and entertainment」類別中，公司曾在 2006 年更改此類別的採計方式，更改前後差異如下表所示。

表 17.1：微軟 2006 年更改「home and entertainment」類別採計方法

財務年	home and entertainment(m.USD)	home and entertainment(m.USD)	比值
2003	2748		
2004	2876	2737	95.2%
2005	3242	3140	96.9%
2006		4256	

資料來源：微軟 2003 至 2006 年年度財務報表

重疊兩年的比值相近（皆約 96%），推知更改前後內容幾乎相同。本研究以平均比值調整 2003 年以前的資料，調整後如下表。

表 17.2：本研究因應之調整結果

財務年	home and entertainment(m.USD)
2002	2355
2003	2638
2004	2737
2005	3140
2006	4256

資料來源：筆者整理

## 2. 更改「entertainment and devices division」類別採計方法（2009 年）

微軟於 2007 至 2009 年將家用電子遊戲歸納於「entertainment and devices division」類別中，並在 2009 年更改此類別的採計方式。研究者先分別將「home and entertainment」、「entertainment and devices division」兩類調整完畢，再於下一部分進行合併。下表為「entertainment and devices division」類別在 2009 年更改前後差異比較。

表 18.1：微軟 2009 年更改「entertainment and devices division」類別採計方法

財務年	entertainment and devices division(m.USD)	entertainment and devices division(m.USD)	比值
2006	4732		
2007	6069	6139	101.2%
2008	8140	8206	100.8%
2009		7753	

資料來源：微軟 2006 至 2009 年年度財務報表

重疊之兩年的比值接近（皆約 101%），表示更改前後內容大致相同。本研究以平均比值調整 2006 年的資料。

表 18.2：本研究因應之調整結果

財務年	entertainment and devices division(m.USD)
2006	4778
2007	6139
2008	8206
2009	7753

資料來源：筆者調整



### 3. 合併「home and entertainment」與「entertainment and devices division」兩類別（2007 年）

誠如前述，2002 至 2006 年，微軟皆將家用電子遊戲歸類於「home and entertainment」類別中；而 2007 至 2009 年，微軟將家用電子遊戲歸類於「entertainment and devices division」類別中，為求資料連貫，筆者以資料重疊的 2006 年的比值，調整 2005 年以前的資料。

表 19：本研究因應之調整結果

財務年	entertainment and devices division(m.USD)
2002	2644
2003	2962
2004	3073
2005	3525
2006	4778
2007	6139
2008	8206
2009	7753

資料來源：筆者調整

#### 4. 更改家用電子遊戲歸類（2010 年由「entertainment and devices division」改為「xbox」）

2010 開始，微軟將家用電子遊戲系列 Xbox 單獨列為一類別公布。下圖為更改前後的資料比較。

表 20.1：微軟 2010 年更改家用電子遊戲歸類

財務年	entertainment and devices division(m.USD)	xbox(m.USD)	比值
2007	6139		
2008	8206	5598	68.2%
2009	7753	5475	70.6%
2010		5456	

資料來源：微軟 2007 至 2010 年年度財務報表

由上表可見，重疊二年的比值相近（皆約 70%），因此推斷兩類別的主要組成都是 Xbox 系列電子遊戲。本研究以平均比值調整 2007 年以前的資料，調整結果如下圖所示。

表 20.2：本研究因應之調整結果

財務年	xbox(m.USD)
2002	1835
2003	2056
2004	2133
2005	2447
2006	3317
2007	4261
2008	5598
2009	5475
2010	5456
2011	8103
2012	8045
2013	7100
2014	8643
2015	9121
2016	9395

資料來源：筆者整理

## 5. 更改家用電子遊戲歸類（2017 年由「xbox」改為「gaming」）

2017 開始，微軟不再將家用電子遊戲系列 Xbox 單獨列歸類，而是將之併入「gaming」類別中。下圖為更改前後的比較。

表 21.1：微軟 2017 年更改家用電子遊戲歸類

財務年	xbox(m.USD)	gaming(m.USD)	比值
2015	9121		
2016	9395	9202	98%
2017		9051	

資料來源：微軟 2015 至 2017 年年度財務報表

由重疊一年的比值，看出兩類別營收非常靠近，內容組成應當相近。本研究以 2016 年的比值調整 2015 年前的資料，以下為調整後資料。

表 21.2：本研究因應之調整結果

財務年	gaming(m.USD)
2002	1798
2003	2014
2004	2089
2005	2397
2006	3248
2007	4173
2008	5483
2009	5363
2010	5344
2011	7937
2012	7880
2013	6954
2014	8465
2015	8934
2016	9202
2017	9051
2018	10353
2019	11386
2020	11575

資料來源：筆者整理

## 五、成功電子遊戲推出

### (一) 電腦遊戲

本研究在成功電腦遊戲的推出上，使用各代表公司發行超過 100 萬份之產品。下二表為本研究採用的電子遊戲推出資料及其來源。

表 22：本研究採用之成功電腦遊戲推出資料

財務年	動視暴雪		美商藝電	Take-Two Interactive			總數
	Blizzard	Activision		Take-Two Interactive	Rockstar	2K	
2000	1	0	2	0	0	0	3
2001	0	1	2	1	0	0	4
2002	0	0	1	1	0	0	2
2003	1	0	1	1	0	0	3
2004	0	0	1	0	0	0	1
2005	1	2	2	0	0	1	6
2006	0	0	0	0	0	0	0
2007	0	0	1	0	0	1	2
2008	0	0	1	0	0	0	1
2009	0	0	4	0	0	0	4
2010	1	0	0	0	0	1	2
2011	0	0	0	0	0	0	0
2012	1	0	0	0	0	0	1
2013	1	0	1	0	0	0	2
2014	0	0	0	0	0	0	0
2015	0	0	0	0	1	0	1
2016	1	0	0	0	0	0	1
2017	0	0	0	0	0	0	0
2018	0	0	0	0	0	0	0
2019	0	0	0	0	0	0	0

資料來源：筆者整理

表 23：成功電腦遊戲及其資料來源列表

公司	財務年	銷售超過百萬份之電腦遊戲	資料來源
Blizzard	2000	Diablo II	Game First
	2003	Warcraft III: Reign of Chaos	internet archive wayback machine
	2005	World of Warcraft	Statistic Brain Research Institution
	2012	Diablo III	Polygon
	2010	StarCraft II: Wings of Liberty	Polygon
	2013	StarCraft II: Heart of the Swarm	Polygon
Activision	2016	StarCraft II: Legacy of the Void	IGN
	2001	Return to Castle Wolfenstein	internet archive wayback machine
	2005	Doom 3	internet archive wayback machine
美商藝電	2005	Rome: Total War	internet archive wayback machine
	2000	The Sims	Guinness World Records
	2000	American McGee's Alice	VG247
	2001	Command & Conquer: Red Alert 2	RADEN
	2001	Harry Potter and the Philosopher's Stone	Games Radar+
	2002	Battlefield 1942	internet archive wayback machine
	2003	SimCity 4	internet archive wayback machine
	2004	Battlefield Vietnam	internet archive wayback machine
	2005	The Sims 2	Tom's Hardware
	2005	Counter-Strike: Source	Gamasutra
	2007	Command & Conquer 3: Tiberium Wars	IGN Entertainment
	2008	Crysis	Avni Yerli ( 2010 )
	2009	The Sims 3	Guinness World Records
	2009	Spore	EA Reports Second Quarter Fiscal Year 2009 Results
	2009	Crysis Warhead	Avni Yerli ( 2010 )
	2009	Warhammer Online: Age of Reckoning	EA Reports Second Quarter Fiscal Year 2009 Results
	2013	SimCity	Game Spot
Take-Two	2001	Stronghold	IGN
	2002	Stronghold: Crusader	firefly studios
	2003	Hidden & Dangerous 2	internet archive wayback machine
Rockstar	2005	Grand Theft Auto V	Forbes
2K	2005	Civilization IV	internet archive wayback machine
	2007	BioShock	Eurogamer
	2010	Civilization V	VB

資料來源：筆者整理

## （二）家用電子遊戲

由第三章研究設計的圖 7 及表 4，可見連接螢幕型家用電子遊戲的推出皆使公司營收大幅提升（35%~50%），大過手持電子遊戲造成的影響（5%~25%）。因此本研究在成功家用電子遊戲的推出上，使用各代表公司連接螢幕型電子遊戲產品。下表為整理自財務報表的連接螢幕型家用電子遊戲推出資料。

表 24：本研究採用之成功家用電子遊戲推出資料

財務年	索尼	任天堂	微軟	總數
2000	1	0	0	1
2001	0	0	0	0
2002	0	1	1	2
2003	0	0	0	0
2004	0	0	0	0
2005	0	0	0	0
2006	0	0	1	1
2007	1	1	0	2
2008	0	0	0	0
2009	0	0	0	0
2010	0	0	0	0
2011	0	0	0	0
2012	0	0	0	0
2013	0	0	0	0
2014	1	0	1	2
2015	0	0	0	0
2016	0	0	0	0
2017	0	1	0	1
2018	0	0	1	1
2019	0	0	0	0

資料來源：索尼、任天堂、與微軟 2000 至 2019 年年度財務報表

表 25：成功家用電子遊戲列表

年	公司	家用電子遊戲名稱
2000	索尼	PlayStation 2
2002	微軟	Xbox
2002	任天堂	GameCube
2006	微軟	Xbox 360
2007	索尼	PlayStation 3
2007	任天堂	Wii
2014	微軟	Xbox One
2014	索尼	PlayStation 4
2017	任天堂	Nintendo Switch
2018	微軟	Xbox One X

資料來源：索尼、任天堂與微軟年度財務報表

### 附錄（三）：智慧型手機／平板電腦電子遊戲的研究限制

根據統計，智慧型手機／平板電腦電子遊戲在當代營收前三名的公司為：騰訊、動視暴雪、網易。然而此三家公司對於此電子遊戲營收資料分別從 2008、2012、2002 年才開始公布。且又因興起較晚，營收總額並不如其他類別顯著，因而資料大多與其他網路事業合併歸入一類（如騰訊將此類電子遊戲歸類於「網絡遊戲」的類別中，然而此類別包含了其他遊戲平台的網路遊戲），並非單純智慧型手機／平板電腦電子遊戲的營收資料。

根據文獻探討，成功電子遊戲的推出應該對電子遊戲營收帶來正面的影響。然而因為筆者蒐集到的資料內容在時間上不完整且組成雜亂，在進行迴歸分析時出現與理論相悖的結果（在 2SLS 的第一階段中，成功遊戲推出與營收的相關關係不顯著，根據《*Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion*》無法正確達成求出因果的目的）。

因此筆者認為以現有資料，智慧型手機／平板電腦電子遊戲營收對傳統玩具營收的影響關係無法透過 2SLS 模型完成，需要由其他研究方法求得。礙於時間和能力的限制，此類電子遊戲將不採用，以免影響結果的準確性。以下敘述三家代表公司，在智慧型手機／平板電腦電子遊戲範疇中，公布的起始時間與歸類；並且呈現採用此資料將出現的錯誤結果。

#### 一、代表公司的資料公布時間及歸類

騰訊公司主要服務內容有通信及社交、網絡遊戲（智慧型手機／平板電腦遊戲即屬之）、數字內容、網絡廣告、金融科技、雲及企業服務等六項。起初電子遊戲所占比例很小，直到 2008 年騰訊開始將「網絡遊戲」從「增值服務」的大項目中個別公布出來。因此 2008 年以後的資料筆者將取自「網絡遊戲」類別，而 2007 年以前的資料筆者以 2008 年「網絡遊戲」和「增值服務」的比例推算。



誠如前文提及，動視暴雪在產品歸類上常常更改，「Mobile and other」（智慧型手機／平板電腦電子遊戲屬之）的類別在 2012 年才被獨立出來公布。因而動視暴雪在智慧型手機／平板電腦電子遊戲中，僅將採取 2012 年以後，總共八年的資料。

網易公司主要服務內容有網路遊戲、智慧學習系統、其他創新事業等。網易將包含智慧型手機／平板電腦電子遊戲的「Online Game Services」列成一類，因此本研究以此類別作為數據。

工具變數，動視暴雪採用年度財務報表公布之遊戲推出時間；騰訊原採用網路排名網站 Guru Gamer 公布的資料及其推出時間；網易採用年度報表上公布之遊戲推出及其時間。

## 二、資料缺陷所致錯誤結果—第一階段分析結果不顯著

依據代表公司所述，成功電子遊戲的推出應對電子遊戲營收具有正向影響關係。然而基於上述資料缺陷，筆者以各家公司或網站公布的成功產品推出時間，和營收資料進行迴歸分析，得出兩者不具顯著相關性的結果。迴歸結果如下表：

表 26：成功智慧型手機／平板電腦電子遊戲推出及營收迴歸分析結果

mobile_gr	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
mobile_iv	-25.70358	13.65949	-1.88	0.097	-57.20243	5.795266
console_iv	34.69848	94.65578	0.37	0.723	-183.5782	252.9751
pc_iv	18.30542	32.34715	0.57	0.587	-56.28724	92.89808
gdp	-14.69167	32.41125	-0.45	0.662	-89.43213	60.0488
YuanperUSD	115.3141	75.68372	1.52	0.166	-59.21286	289.8411
KorneperUSD	132.7253	150.3397	0.88	0.403	-213.9586	479.4092
YenperUSD	-2.928368	6.632843	-0.44	0.671	-18.22373	12.36699
_cons	-997.3452	692.0613	-1.44	0.188	-2593.242	598.551

如表所示，兩者迴歸係數為負數（-25.704），而其 P 值（0.097）大於 0.05，意即兩者沒有顯著的相關性。若單就數值來看，這樣的結果亦表示兩變數在 90% 信賴區間中，具有負面的相關性。此迴歸結果和理論和現實不符，謬誤的原因便是資料的缺陷。

## 檢討與修改

針對本論文，許多師長、同儕為我提出了珍貴的建議，筆者在此欣喜地在「文章架構」和「統計工具」兩個面向進行統整及回應，並以「結語」進行總結與感謝。

### 一、文章架構

首先在文章架構上，陳冠銘教授指出在經濟學領域的專題研究中，通常會先經過理論的分析和理想實驗的模擬，再來建構解釋變數、被解釋變數以及研究模型，如此一來研究在資料及統計方法的選擇上便可以更扣合問題意識。這確實是本研究一個架構上的不足。在文末結論「自變數與依變數是否互為替代品關係」時，本研究無法準確從已然獲得的「營收上的關係」來推論「需求上的關係」。若筆者在研究前能先行思考欲解釋關係和營收資料代表的意義，並思考理想實驗應有的樣貌，即可以在模型設計上儘量將「供給上的關係」造成的影響控制，更準確地求得傳統玩具和電子遊戲在需求上的關係。

同樣在架構方面，為本專題進行評論的臺大評論人指出研究動機部分的短處。研究動機的寫作關乎於讀者對文章的基本認識與興趣，因此若能直接運用有力的數據資料或實際情境，便能突顯研究的實務價值，同時引起讀者繼續閱讀的意願。在研究動機處我並未引用後文的數據資料或加入親身的實際經驗，確實在開頭就淡去了研究的價值。儘管評論人肯定了我整體上運用數據的能力與效果，文章開頭的研究動機是筆者可以改進的一大重點。

### 二、統計工具

在計量經濟學的統計工具上，陳教授及臺大評論人同時指出控制變數上的建議。陳教授認為，在實際將控制變數運用於迴歸模型之前，研究者若能更理解控制變數在理論上的意義，以及如何透過控制變數使迴歸式更靠近理想實驗，便能更周全地提出控制變數，並更能確保誤差項

和各變數的獨立性。此處的缺失來自缺乏相關領域的能力和知識，研究者將在未來的修習中補足此能力的不足。而臺大評論人指出在使用控制變數後，研究者可以把加入控制變數前、後的結果差異呈現在論文中，強調自變數與依變數間相關性的強度。

而為求二階段最小平方法結果的客觀性，工具變數的選取需要非常嚴謹。建中人社班的林博堯同學指出本文在第三章中論及「以成功電子遊戲為主題的玩具非傳統玩具的主要類別」並沒有寫出實際證據。在這方面雖然研究者曾經從代表公司的財務報表了解其主要經營之產品類別，並呈現於本研究附錄（一），筆者並未在第三章處具體引述。而筆者在文中也缺乏針對上述聯名主題玩具營收占比的深入討論，實然是嚴謹性上的疏失。

針對工具變數的選擇，臺大評論人對成功電子遊戲推出的適當性提出挑戰。他認為可能有其他外生途徑存在，使得工具變數不只經由自變數影響依變數。若實際存在一個途徑具有評論人所述的性質，該途徑確實會影響此工具變數在排斥在外限制條件式上的嚴謹性。不過本研究希望在此進行解釋。評論人提出消費者會因可支配收入固定，買了一項商品即無法購買其他商品，看似購買的取捨行為是電子遊戲推出影響傳統玩具營收的另一途徑。然而市場上消費者自然會比較不同商品的益本比，選擇滿意程度最高的購買選項。因此評論人提出的途徑—消費者購買電子遊戲就無法購買傳統玩具—最根本的原因僅是可支配收入有限。而本研究已然將全球 GDP 作為控制變數，將收入狀況造成的影響排除。

### 三、結語

由於本研究的研究領域較為明確而單一，各種研究工具也較為艱深專門，因此要提出評論實屬不易。感謝相關專業的師長們為我的論文提供具體的建議，非但讓研究者了解到本文在學術領域上能夠進行改正的地方，更讓研究者了解到未來修習專科學程的實做意義。筆者也感謝進行不同領域研究的同儕們，花費大量時間在閱讀本文的論述，於推敲理解中給予旁觀者的實用意見。

## 省思與心得

回想兩年前新生報到的資優班說明會，學長們口中那「上萬字專題論文」是多麼可望而不可及！若能成為一位具有研究、思辨能力的中學生是多麼一件瀟灑的事！於是在順利進入人社班之後，給了自己一個期許：在同樣的起跑點上，我要憑著努力，不會輸給任何一位同學。

是以我開始進行專題寫作。在高一普通班中，和我一同修習人社學程的黃靖緯，是我經常請教、切磋的夥伴。無論在普通班或人社班的眾多課程裡，我很高興有這麼一位同時互助又較勁的對象。然而從靖緯身上我體認到一件事實：在論證思辨、整理文本的能力上我無論如何都難以「贏過」他，再怎麼努力都無法！同樣地我也逐漸在好多人身上看見我沒辦法「贏過」的能力。因此我在文章寫作初期非常沒有信心。

我前後步入了企業多角化、群眾外包、樂高手環等好多好多領域，嘗試透過自己的能力和周圍的人一樣寫作「質化」的研究，好似專題文章唯有充滿詮釋論證方有意義。然而這總使我左支右絀，終致心力交瘁。一直到我開始著手實證取徑的文章後，才真正開始得到成就感。

在整個專題寫作的歷程中，我了悟到一個珍貴的道理。做學問並非卯足全力就能「贏過」別人的。每個人都有自己的專長，唯有找到自己適合的領域方能適得其所地發展。或許我在資訊彙整上輸給了某些人，又或許我在情意傳達上敗給了另一些人，我知道我其實於許多面向上正走在別人前面。我以為這就是做研究的道理，文藝復興式的通才觀並非總是能建起不同研究取向或專科的橋樑，找到一個適合自己的研究領域才真是難能可貴。

感謝建中人社這一年來給了我寫作專題的機會，上萬字的論文已不再遙不可及，我也找到了適合我的發展方向。是的，我並沒有事事都做得完美，我也確實在許多地方輸給了別人。但我想我可以抬頭挺胸地宣告，我絕對沒有辜負兩年前，坐在說明會場的那顆懷有壯志的心！

# 評論（一）：臺大經濟系陳冠銘助理教授

## 一、意旨摘要

這篇文章在談電子遊戲的營收如何影響傳統玩具的營收，並以樂高等公司為例子。在使用工具變數法的研究設計上面研究者發現，並沒有證據支持電子遊戲的營收對傳統玩具的營收具有因果關係。

## 二、評論與建議

### （一）理論架構（Theoretical Context）

一般來說我們在進行一篇實證研究（如昭安這篇文章），**經常會使用經濟理論來當作進行研究的指引**。如果我們重新透過理論來回顧研究問題，本文希望探討的問題便是「電子遊戲與傳統玩具究竟是替代品還是互補品？」。然而為甚麼實證研究須要談論理論的架構？其實這和後續進行的研究設計有非常大的關係。當我們預先了解理論架構之後，便可以去思考究竟理論架構中的甚麼參數或現象是本研究可以透過資料回推的。

另一點，實證研究確實如昭安所言，不同變數間存在著複雜的相互影響。要解決這個問題最理想的方法就是透過實驗變因的控制與操縱，來了解這些影響的管道分別是甚麼。然而在社會科學中我們常無法進行實驗，此時我們便要去思考一個**理想實驗的樣貌應該會是甚麼？**好比我們若隨機將樂高的價格提升，再去看看電子遊戲的銷售情形，就能知道兩者究竟是互補還是替代品關係。通常思考理想的實驗的樣貌，會對研究的設計非常有幫助，而這一點也會牽涉到後續的研究工具選取。

### （二）實證研究設計（Empirical Design）

在控制變數上，昭安選擇了 GDP 和匯率的比率作為控制變數。這邊值得思考的是：**控制變數挑選的準則為何？**計量經濟學在推論因果關係的架構上，加入控制變數是為了顧及迴歸式中不同統計變數上的獨立性，而這點便期待未來再進一步探討。此外，我們也須要了解**使用這個工具**

**變數研究和理想實驗有多接近？**這些都是在進行研究設計時需要進行思考的方向，實踐這些思考會對建構因果關係有偌大的幫助。

### （三）其他

接下來提出一些執行層面的問題。通常我們在進行實證研究時，會先把解釋變數與被解釋變數的關係畫出來，看看兩者在視覺上的關係為何，這將有助於我們去評斷將要使用的工具。例如本文使用線性的最小平方方法方程式，然而透過線性方程式來解釋電子遊戲和傳統玩具的營收是否合理？實際畫出變數間的關係後可以使我們選擇適合的研究工具與模型。

另外，本文使用時間序列（time series）的資料進行分析。**其實如果能夠加入一些橫斷面分析（panel）的討論**（例如加入不同類型的傳統玩具、電子遊戲，將這些產業的資料堆疊），常常可以讓我們進行更細緻的處理。

最後一個問題是關於結果的詮釋。本文的結果指出兩變數在相關性和因果關係上的 P 值都非常大，這個結果指出這些關係在統計上缺乏檢定力（statistical power）。**那麼在缺乏檢定力的狀況下，我們能對這個結果做出怎麼樣的詮釋**，其實是值得再多加思考的。

### 三、結語

本文整體看下來是一篇讓人印象深刻的作品，尤其昭安目前仍是個高中人社班的學生（當然人社班的學生往往能做出讓人印象深刻的作品），但他在資料的蒐集、計量的方法、找尋工具變數的創意上都非常讓人印象深刻。未來如果昭安能進行更多經濟學領域，關於計量、統計等方面的訓練，對這樣的研究會有非常大的幫助。以上是我誠心的建議，謝謝。

## 評論（二）：臺大研究生

### 一、意旨摘要

電子遊戲產業與傳統玩具產業營收間關係，在過往文獻討論中存在歧異。本專題欲化解此分歧，並以計量經濟學方法系統性分析兩產業營收間的因果關係。以最小平方法為主要分析方法，並於分析模型中加入「成功電子遊戲推出」為工具變數下，作者發現：電子遊戲產業代表企業（動視暴雪、美商藝電、Take-Two Interactive、索尼、任天堂與微軟）之營收，與傳統玩具產業企業（美泰兒、孩之寶與樂高）間無顯著因果關係。

### 二、值得肯定之處

#### （一）引用具體數據與產業文獻

本文適當引用了產業報告中數據來支持其專題題目的研究價值。例如於文獻探討中，本文引用任天堂 10 年營收變化與統計機構的遊戲產業資料，來顯示電子遊戲產業整體營收成長；相對地，作者也引用同期間樂高公司的營收，來顯示傳統玩具產業整體營收下降的趨勢。藉由回顧文獻中的數據，本文呈現兩產業營收間的對比，使讀者能清楚明瞭本專題研究問題之發展脈絡。值得一提的是，本文將產業數據資料製成折線圖，視覺化呈現給讀者，對幫助理解起了很好的效果。

#### （二）變數定義清晰

本文研究問題源自高科技產業與對應之傳統產業間替代關係，為經濟學研究一熱門命題。藉由楊朝祥（2007）研究報告中對高科技產業的多維度定義：「知識密集、資本密集、高沉沒成本、短生命週期、高利潤回收、成長率高與高風險」，本文提供「電子遊戲產業」與「傳統遊戲產業」概念型定義上區別，使讀者能明白電子遊戲與傳統玩具產業特色的具體差異，並能從中對專題的研究問題更加了解。

### （三）研究對象選擇

本文研究對象選擇皆有對應的產業報告支持，並嚴謹界定各產業代表商品，為其後續樣本完整性與代表性奠下良好基礎。例如傳統玩具產業，本專題除一般玩具外，尚列入桌上遊戲、玩偶拼圖、木製玩具與自行車等產品，並根據歐盟工商總局的研究報告，選擇目標公司為美泰兒、孩之寶與樂高來做分析。本專題對電子遊戲產業資料的取捨更是值得嘉許，考慮了變數資料的可比較性，因而選擇家用電子遊戲與電腦遊戲而捨棄商用遊戲與手機遊戲的資料。

### （四）模型設定

本文因循計量經濟學的研究取徑，具嚴謹的模型設定。本文使用的統計模型考量全球 GDP、丹麥克朗與美元匯率、日圓與美元匯率作為共變數，以控制這些變數對欲觀察主效果的影響。此外，本專題更採用近年個體經濟學研究中用以確認因果關係的方法：工具變數法，以排除自變數（電子遊戲產業營收）與因變數（傳統玩具產業營收）間內生性問題。整體而言，本專題模型設定簡潔、變數選擇佳，且提供充分論證說明選取研究方法的理由以及具體分析步驟，是具相當水準的研究方法撰寫。

### （五）分析與結論

本文分析以統計表格為主，輔以筆者對統計結果的解讀，更比較兩種最小平方法的結果，進一步加強研究分析結果的內部效度（internal validity）。筆者根據統計分析結果，提供傳統玩具產業營收下降的可能解釋，也進一步提升此專題的研究價值。

## 三、可改進之處與建議

### （一）寫作：強化動機與用詞統一

細看此文，能發覺筆者用心搜集產業報告數據以呈現期專題研究問題的實務價值。然單看首頁研究動機的各段落，論述卻未有強有力的證



據或近期代表性事件支持。論文寫作（尤其是商學相關領域）著重於文章開頭吸引讀者興趣、彰顯研究價值，期望讓讀者能看完首頁便知道研究背景：更重要的是，使讀者有強烈的繼續閱讀全文之動機。寫作上，可將具體數據的呈現提前於研究動機揭露；或可以消費者第一人稱故事角度，或以新聞事件為引子，使讀者帶入情緒（例如：美國玩具反斗城休業但 PS4、PS5 造成大搶購）。此外，摘要與內文的因果性，翻譯分別寫了 causation 跟 causality，建議統一來減少讀者閱讀的困難。

## （二）文獻與數據呈現

本文於文獻回顧中，提供多種資料以支持研究設定如研究問題、變數選擇等，值得嘉許。然部分回顧如電子遊戲各項之定義與區分、電子遊戲各項之重要性等段落回顧稍嫌攸關性較低，可簡略此部分，使文獻回顧更為策略性，專注於關鍵變數的相關歷史沿革，以使研究問題脈絡更為聚焦。另外，家用電子遊戲產業公司選擇，以日本娛樂產業業界地圖為根據，但其他研究樣本選擇乃基於全球性產業報告，宜解釋變數選擇對研究結果的可能影響。此外，為方便讀者了解電子遊戲與傳統玩具產業營收消長，建議整合呈現兩產業數據消長於同一折線圖表中。

## （三）研究方法：工具變數與控制變數

本文使用 GDP 與匯率做為控制變數，為有效的控制變數選擇。建議未來可於研究結果段落分別呈現加入控制變數前／後之結果，使讀者不只能了解研究變數的相關性，更能了解研究變數相關性之強度。此外，工具變數的選擇使人好奇，成功電子遊戲推出，是否真僅透過電子遊戲營收影響傳統玩具營收？有沒有其他外生變數適用的解釋路徑？如家戶收入固定下，可推測家戶可支配收入，此時成功電子遊戲推出若吸引家戶購買，便使家戶可支配收入下降，進而影響其對傳統玩具的需求。