



斷鏈效應對台、中、韓之經濟影響 評估與因應對策 －以關鍵電子零組件與設備為例*

施友元**

- | | |
|------------------------------|-----------------------|
| 壹、前言 | 肆、震災後東亞主要國家
相關因應對策 |
| 貳、研究方法與模擬情境設定 | 伍、結論與政策建議 |
| 參、斷鏈效應對台、韓、中之
經濟衝擊評估及比較分析 | |

摘 要

日本為東亞供應鏈的上游料源供應國，與台灣、韓國及中國大陸在電子產業有密切的貿易及供應關係，而東日本大震災對東亞供應鏈造成斷鏈效應，此效應對供應關係國的影響相當值得關注。本研究利用 Miller 與 Blair (1985) 投入產出模型，評估關鍵電子零組件與設備的斷鏈效應對台灣、中國大陸、韓國經濟及產業的影響，模擬結果如下：(1) 斷鏈效應使台灣 2011 年 GDP 成長率減少 0.149~0.327 個百分點，此部分結果與經建會(2011.3)的評估相近。至於對台灣產業的衝擊，影響較大的產業為電子零組件與設備、電腦、電子及光學產品、化學及其製品、鋼鐵及其他金屬。(2) 對東亞主要國家 2011 年 GDP 減損效果，由高而低依序為中國大陸、台灣、韓國。就產業的影響而言，台灣、韓國受半導體類零組件的衝擊影響較大，但韓國的衝擊僅為台灣的一半。

此外，本研究參考震災後東亞主要國家的因應對策，並搭配模擬結果，提出政策建議：半導體類零組件產業做為我國優先對日招商及發展核心技術的對象；在東亞電子產業鏈的競合關係上，建議採取「聯合中國大陸對抗韓國」的策略。

* 本文參加經建會 2011 年研究發展評選，榮獲產業及人力政策類優等。原文 1 萬 7 千餘字，因本刊篇幅限制摘為 1 萬 2 千餘字。

** 經研處科員。本文承蒙本會李顧問高朝悉心指導，洪處長瑞彬、朱副處長麗慧、王組長金凱提供寶貴意見，至為感謝；匿名學者之審查與指導，亦一併致謝。

The Economic Impact on Taiwan, Korea and China of Supply Chain Disruptions Caused by the 2011 Tohoku Earthquake, and Policy Responses: As Exemplified by Key Electronic Components and Equipment

Yu-Yuan Shih

Analyst

Economic Research Department, CEPD

Abstract

Japan is an important upstream supplier of materials in East Asian supply chains, having close trade and supply relationships with electronics manufacturers in Taiwan, Korea and mainland China. Hence, the effect on those relationships of disruptions in the supply chain caused by the 2011 Tohoku Earthquake are worthy of attention. This study employs the Miller and Blair (1985) input-output model to explore how industries and the economies in Taiwan, mainland China and Korea were affected by disruptions in key electronic component and equipment supply chains.

The study finds that: (1) The supply-chain disruptions caused a reduction of between 0.149 and 0.327 of a percentage point in Taiwan's economic growth rate in 2011, which is close to the estimation made by the CEPD in March 2011. The industries most heavily affected were those producing electronic parts and equipment, computers, electronic and optical products, chemicals and chemical products, and steel and other metals. (2) The negative impact on the 2011 GDP growth of major countries in East Asia was felt most heavily by mainland China, followed by Taiwan and Korea. Taiwan and Korea experienced a relatively heavy impact on their semiconductor component supply, but with Taiwan twice as heavily affected as Korea.

Also, taking account of the policy responses of major East Asian countries in the wake of the earthquake, and matching them with the simulation results, this study presents the following suggestions: That the government should prioritize attracting investment from Japan and developing core technologies in semiconductor component production; and that Taiwan should adopt a strategy of allying with mainland China against Korea in the co-opetition relationships of East Asian electronics industry chains.



壹、前言

2011年3月11日下午日本東北地區宮城縣，發生芮氏九級強大地震，進而引發海嘯肆虐，對日本經濟與產業造成重大傷害。根據日本內閣府的估算，東日本大震災(以下簡稱震災)帶來的直接經濟損失達16兆至25兆日圓；另根據日本產經省公布的3月鑛工業生產指數比2月衰退15.3%，創下1953年以來最大衰退記錄，其中尤以電子零組件與汽車產業受創較重。

日本是世界第三大經濟體，全球第三大IT製造國，其製造業在全球經濟中佔據重要地位，同時亦掌握全球資訊電子產業上游原材料和關鍵零組件技術與專利，尤其在半導體製程設備、面板顯示器、工具機及汽車等領域，是上游關鍵零組件主要供應國。根據2011年日本通商白皮書的分析，震災後日本出口主導的全球供應鏈一度中斷，其中電子零組件受到較大的衝擊，造成半導體、面板等產業使用上游原材料和關鍵零組件供應短缺，將對東亞生產鏈形成「斷鏈效應」。

日本與台灣、韓國及中國大陸在電子產業有密切的貿易及供應關係，斷鏈效應對供應關係國的影響與各國因應對策做法相當值得關注。因此，本文擬利用投入產出模型，分析關鍵電子零組件與設備震災造成「斷鏈效應」，對台、韓、中產業及經濟的影響，並探討災後東亞主要國家的因應對策，做為我國研析相關因應對策之參考。

一、震災對日本經濟與產業損害

就震災對日本整體經濟的影響而言，災損將對日本經濟帶來

負面的影響。根據日本內閣府¹的估算，受災地區(北海道、青森縣、岩手縣、宮城縣、福島縣、茨城縣、千葉縣等7縣)的直接經濟損失達16兆~25兆日圓(約占日本GDP的3~5%)，2011年度日本實質GDP減少1.5兆日圓至2.5兆日圓，經換算2011年經濟成長率將從內閣府1月預估的1.5%降為1.04%~1.22%，減少0.28至0.46個百分點。

就震災對日本產業的影響而言，日本重災區岩手縣、宮城縣、福島縣及茨城縣名目GDP占全日本約6%，主要產業為觀光、農漁業，亦擁有半導體、汽車、石化等重要工業。根據稻田義久及入江啓彰(2011)的評估報告，震災對重災區的產業直接損害約8兆9千億日圓，對製造業的影響約2兆1千億日圓，其中製造業所占損失金額比例最大，約占23.88%，詳如表1所示。重災區製造業各產業別的產值損失，除了其他製造業商品業外，超過9百億日圓以上的前六大產業依序為機械業、食品業、金屬業、電子業、化工業及運輸業。

二、日本與東亞生產鏈之關係

日本生產與東亞生產鏈關係，從貿易面可歸納以下幾點：

(一) 日本是東亞國家上游產業主要供貨來源國

— 根據2011年韓國國際經濟政策研究院(KIEP)的調查，2010年東亞國家對日本零組件及原物料的依存度均相當高，台灣約為29%、韓國約為25.2%。日本零組件及原物料的出口總計427億美元，遠超過韓國的229億美元與台灣的218億美元。韓國及台灣在短期間要彌補日本的供給缺口仍相當困難的。

¹ 日本內閣府(3月23日)「東北地方太平洋沖地震のマクロ經濟的影響の分析」報告。



表 1 日本強震對日本產業之直接損害

產業別	直接損害金額(百萬日圓)
農林漁牧	251,286
礦產	15,967
製造業	2,125,889
機械業	720,066
食品業	373,319
金屬業	328,690
電子業	180,477
化工業	170,130
其他製造業商品	122,448
運輸業	93,556
非金屬礦物製品	75,142
紡織品、皮革製品、紙、印刷	62,060
電、燃氣、水	571,591
建築工程	891,720
貿易、餐飲及住宿服務	1,099,829
金融保險服務	298,921
不動產服務服務	815,476
其他服務業	2,833,266
合計	8,903,944

註：由於製造業細項，因無直接占比資料，因此以日本 2005 年投入產出表之比例，計算各產業於之損失金額。

資料來源：稻田義久、入江啓彰 (2011)。

(二) 亞洲各國的高科技材料和零組件產業相當依賴自日本進口

— 根據野村證券的研究報告，2010 年日本對亞洲出口總額約達到 4,300 億美元，其中電子機械和機械產品幾乎占了一半，亞洲各國的高科技材料和零組件產業都相當依賴自日本進口。就高科技零組件而言，台灣自日本進口比重為

20.7%，韓國 15.1%，中國大陸達 12.7%。

(三) 台、中、韓自日本進口高科技生產設備及關鍵零組件稍有不同

- 2010 年台灣自日本進口金額達 519 億美元，占台灣進口總額的 20.7%，主要進口產品包括機械及電機設備(含電子零組件)、化學品、基本金屬及其製品。就進口細項來看，自日本進口比例達 4-8 成，多集中在高科技產品電子零組件與設備、汽車關鍵零組件等。
- 2010 年韓國自日本進口金額則高達 643 億美元，佔總進口額的 15.1%，以鋼鐵板、半導體、塑膠製品、半導體製造用設備、化學工業製品為大宗。
- 2010 年中國大陸自日本進口 1,767 億美元，主要進口商品為機械設備、電器設備、車輛、光學、醫療儀器及設備、塑膠及其製品、有機化學品、銅及其製品、鋼鐵製品等。

三、災後整體日本工業生產活動恢復狀況

災後日本原材料及零組件工業生產逐漸復甦，大部分在 2011 年第 2 季恢復生產，有部分電子業可能要到第 4 季才會恢復生產。判斷基礎考量下列原因：

(一) 工業生產指數：2011 年 7 月生產仍未完全恢復

- 根據日本產經省公布 2011 年 3 月的鑛工業生產指數，相較於 2 月衰退 15.3%，創下 1953 年以來最大衰退記錄，在 3 月至 7 月年增率仍呈現下滑趨勢；至於電子零組件與裝置工業生產指數 3 月至 7 月年增率亦呈現減少，顯示 2011 年 7 月生產仍未完全恢復。(如表 2 所示)



表 2 日本鑛工業生產指數(截至 2011 年 7 月為止)

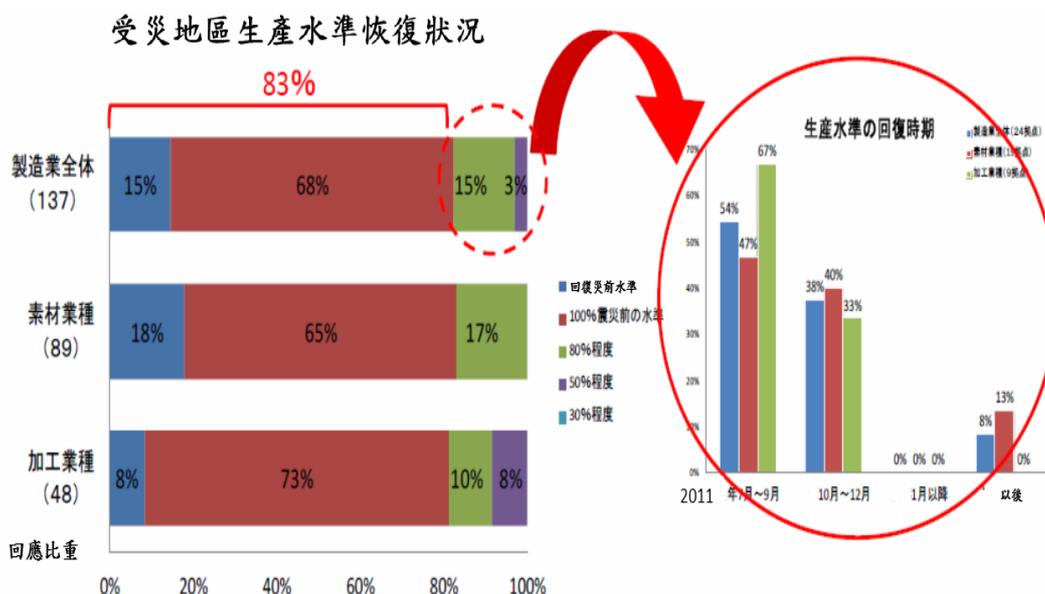
年度	工業指數	年增率 (%)	電子零組件指數	年增率 (%)
2008	103.80	-3.4	126.3	-3.6
2009	81.10	-21.9	100	-20.8
2010	94.40	16.4	126.3	26.3
10 月	95.20	5	126.6	2.1
11 月	98.10	7	126.2	5.8
12 月	98.10	5.9	125.2	3.6
2011				
1 月	86.80	4.6	117.2	5.2
2 月	91.80	2.9	114.9	4.8
3 月	88.70	-13.1	124.9	-2.7
4 月	78.90	-13.6	100.8	-16.5
5 月	82.80	-5.5	105.8	-15.0
6 月	96.50	-1.7	121.7	-9.9
7 月	95.60	-2.8	116.7	-12.8

資料來源：日本經濟產業省(2011)。

(二) 日本災後供應鏈恢復狀況調查：8 成以上在 2011 年 6 月已恢復生產

根據 2011 年 8 月日本經產省公佈震災後供應鏈和產業恢復狀況調查結果顯示，受災地區 8 成以上的企業在 2011 年 6 月已經恢復生產，原材料及零部件也迅速恢復正常供應。未完全恢復生產的 2 成企業中，有 8 成表示，年底前將恢復到震災前水準，如圖 1 所示。

圖 1 東日本大地震後供應鏈和產業恢復狀況調查



資料來源：經濟產業省(2011)。

四、文獻回顧

經建會(2011.3)²曾用「多國連結投入產出模型(含需求面與供給面)」及「多國連結供給面數量模型」，推估震災對台灣總體面影響，若震災影響至2012年第1季起才能恢復正常供貨，將使台灣2011年GDP成長率下降0.21~0.32個百分點。另外，對於產業面的影響，台灣受到自日本進口減少，導致重要零組件缺少，使得我國產業生產活動停擺，影響較大的產業，包括化學製品、金屬及其製品、機械、電腦、電子產品、電子零組件、運輸工具等產業。

² 行政院災害防救辦公室(2011)，「東日本大震災專案報告」。



日本內閣府(2011)根據區域投入產出模型，分析災區對非災區之生產鏈的「斷鏈效應」，估算 2011 年度上半年非災區的 GDP 減少 0.25 兆日圓。FUKAO Kyoji(2011)參考 Miller 與 Blair (1985)供給面投入產出模型概念，建構日本 53 部門與 9 個區域的區域間投入產出模型，評估日本斷鏈效應對國內產業的影響，依東北和關東地區商業、建築業及電力等產業的直接損害 6.5 兆日圓，推估震災對日本產業間接損害(波及效果)為 17.3 兆日圓，總損害為 23.8 兆日圓。至於產業面的影響，影響較大的產業，包括電子零組件、化學、鋼鐵、飲料和食品、商業、建築業及電力等產業，可見震災對製造業的影響是較為嚴重的。

Escaith 等(2011)以亞洲多國投入產出表(IDE-JETRO Asian Input-Output Table)為基礎，運用供給面投入產出價格模型，探討東日本大震災對全球供給鏈的衝擊，假設在日本斷鏈效應下，當自日本進口之中間財成本上升 30%時，各國產業之衝擊效果，如表 3 所示，分析結果如下：

- 對各國的影響而言，台灣及泰國為受影響程度最大的國家，其次為馬來西亞，這些國家多為小型開放經濟體。而大型經濟體如中國大陸及印尼等國平均受損程度則相對較輕微，但電腦、電子設備產業受損嚴重。
- 就產業的影響來說，平均受損程度高的產業，依序為電腦、電子設備產業、工業機械、其他電子設備、運輸設備、金屬及其製品產業。

表3 日本斷鏈效應對各國產業之衝擊效果(當中間財成本上升 30%)

單位：%

日本各出口產品a	中國大陸	印尼	韓國	馬來西亞	菲律賓	台灣	泰國	美國	各產品平均出口衝擊
化學產品	0.7	0.3	2.2	2.1	1.0	3.2	1.0	0.3	1.4
石油	0.1	0.0	0.0	0.7	0.3	0.1	0.0	0.1	0.3
橡膠製品	0.6	0.6	1.7	1.1	1.2	2.6	1.3	0.4	1.3
非金屬礦產品	0.5	0.4	0.8	1.3	0.7	1.2	1.2	0.2	0.9
金屬礦及其製品	1.0	1.4	2.8	4.5	2.2	3.6	2.7	0.4	2.4
工業機械	1.4	4.9	2.9	3.1	2.3	5.0	7.5	0.6	3.5
電腦及電子設備	3.6	1.5	3.0	4.3	7.4	5.6	5.7	0.8	3.9
其他電子設備	2.3	0.3	3.0	4.3	1.9	5.2	6.3	0.6	3.2
運輸設備	1.4	1.6	2.9	3.8	2.1	3.4	5.8	1.0	2.8
其他製造產品	0.9	1.0	2.7	2.4	1.2	4.2	1.7	0.4	1.8
對各進口國平均進口衝擊	1.2	1.3	2.2	2.8	2.0	3.4	3.3	0.5	2.2

註：1.a：當自日本進口之中間財成本上升 30%時，國內成本上升百分比。

2.標示陰影處為上升比率大於 2.0%。

資料來源：Escaith 等(2011)。

綜合上述文獻可知，多數研究均利用不同的投入產出模型，評估東日本大震災的經濟影響，顯示電子零組件與設備相關產業受影響程度高，值得深入探討。另外，Escaith 等(2011)僅探討東日本大震災對全球供給鏈的衝擊，但未實際評估對各國經濟的影響。



貳、研究方法與模擬情境設定

一、研究方法與理論模型

本研究將進行以下之分析，以投入產出數量模型，評估日本震災導致關鍵電子零組件與設備的斷鏈效應，對台灣、韓國、中國大陸的經濟影響。本研究的分析流程如圖 2 所示，分別說明如下：

圖 2 震災斷鏈效應對台、韓、中的影響之分析流程圖



(一) 定義日本出口之關鍵零組件與設備

為釐清日本出口台灣、中國、韓國的貨品中，那些屬於關鍵電子零組件與設備？本文利用下列四項原則進行篩選：

- 做為中間投入的零組件或設備。
- 自日本進口金額大的產品。
- 自日本進口比重高，且短期內無法改由其他國家供應。
- 價格波動幅度顯著的電子產品。

根據上述原則，並參考工研院產業經濟與趨勢研究中心(IEK)研究人員的意見，歸納短期間帶來較大影響的關鍵零組件與設備，分為半導體、光電材料、印刷電路板等3類產業類別，例如：半導體類的矽晶圓、光電材料類的異方性導電膠、BT樹脂、面板用的曝影設備及印刷電路板類的壓延銅箔等。各項關鍵零組件與設備詳參附錄1。

(二) 編製台灣、中國、韓國等3國的投入產出表

為便於比較台、中、韓受斷鏈效應的經濟影響，將3國的投入產出表部門分類加以對照，整併3國之投入產出表，編製相同部門的投入產出表，編製30部門的投入產出表，其中包括電子零組件與設備部門，詳如附錄2。另外，為比較不同電子零組件與設備的經濟損害效果，擴編台灣、韓國電子零組件與設備產業，拆解為半導體、光電材料、印刷電路板3個部門，但侷限中國大陸僅為電子元器件部門，未有細項部門資料無法擴編。

本研究所採用之投入產出表資料，理當應使用相同基期之投入產出表，然而因台灣沒有編製與韓國、中國大陸同期之年表，



故皆採取最近之一年表。本文採用台灣是 2006 年投入產出表(166 部門)，中國大陸是 2007 年投入產出表(135 部門)，韓國是 2005 年投入產出表(168 部門)，時間皆差距一年，依投入產出分析之理論，基本假設之條件係建立在技術水準不變之上，因此本研究假設 2005-2007 年期間之技術水準(即投入係數)為固定不變情形之下，進行三國產業之研究比較，將不致引起甚大之誤差。

(三) 估算斷鏈效應對台、中、韓關鍵零組件與設備的直接衝擊

本研究設定衝擊值為 2011 年 Q2 進口預測值減 2011 年 Q2 進口實際值，利用我國財政部關稅總局統計，日本財務省貿易統計資料庫整理 Q2 進口實際值，至於預測值估算方式說明如下：

有關電子零組件進口預測值，參考財政部關稅總局推估未來日本震災對我國貿易影響類似之作法，為排除季節性因素對進口貿易統計之影響，第 2 季進口預測值為：2011 年 Q1 進口值 \times 2010 年 Q2 進口值 \div 2010 年 Q1 進口值。至於設備進口預測值，考量高科技生產設備進口波動性較大，第 2 季進口預測值，以 Display Search(2010.4)預測 2011 年全球 TFT LCD 設備資本支出成長率，作為第 2 季 TFT LCD 進口成長率，估算設備進口預測值。

台、中、韓關鍵電子零組件 2011 年第 2 季進口衝擊值分別為 98.69 億元新台幣、322.54 億元新台幣、34.78 億元新台幣，詳如表 4 所示。

(四) 自日本進口關鍵零組件與設備減少對台、中、韓波及效果

自日本進口關鍵零組件與設備減少對台、中、韓波及效果(spillover effect)評估步驟，說明如下：

表 4 台、中、韓關鍵電子零組件 2011 年第 2 季進口衝擊值估算結果

單位：億元新台幣

國家別 產業別	台灣	中國大陸	韓國
半導體類	57.21	212.15	27.17
光電材料類	38.99	97.15	3.90
印刷電路板類	2.48	13.23	3.70
合計	98.69	322.54	34.78

註：日圓兌台幣匯率為 0.35:1。

資料來源：本研究。

步驟 1：將日本供應關鍵零組件與設備的直接衝擊，視為各部門中間投入發生變動 ΔX^2 ，利用供給面投入產出數量模型，計算各產業供給面的產損效果 (ΔX^S)。

步驟 2：將供給面投入產出數量模型求得的 ΔX^S 乘以最終需要比例(最終需要/總需要)，即為零組件與設備供給減少，導致國內最終需要的衝擊(下游產業的衝擊)，本研究將此視為最終需要變動量 (ΔY)。

步驟 3：將前一步驟求得的最終需要變動量 (ΔY)，代入需求面投入產出數量模型 $\Delta X^d = (I - A)^{-1} \Delta Y$ ，計算各產業需求面的產損效果 (ΔX^d)。

步驟 4：合計總產損效果為： $\Delta X^S + \Delta X^d$ 。

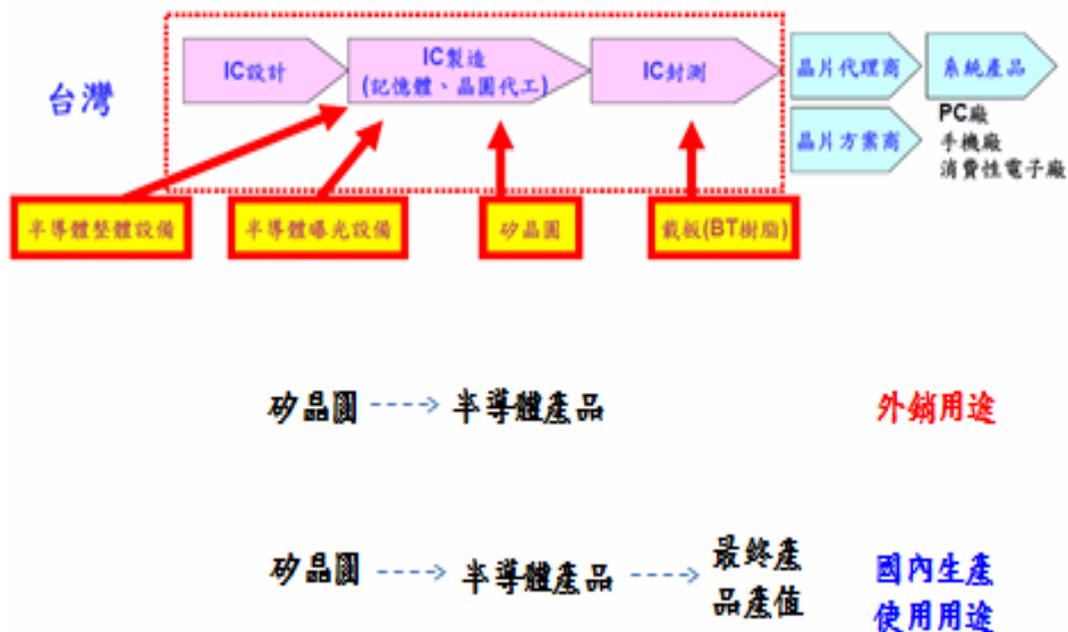
步驟 5：總產損效果乘以附加價值率為 GDP 損失。



說明步驟 2：為何將供給面投入產出數量模型求得的 ΔX^S 乘以最終需要比例，即為估算零組件與設備供給減少導致國內最終需要的衝擊：

以半導體產業為例進行說明，如圖 3 所示，考量半導體產業之產出多屬中間投入製品，半導體產業的產出一部分為外銷產品，可視為最終產品，而另一部分則用於國內生產使用，視為半導體半製品可做為國內生產最終產品使用，一旦投入變動，將帶動中下游產業之產出變動。因此，計算出第一次對半導體關鍵零組件對其他產業的產出影響效果之後，將半導體產出影響乘以最終需要比例，可視為最終需要的變動量。

圖 3 半導體產業鏈產出影響效果



資料來源：本研究。

(五) 模型理論

投入產出表主要用來描述一國整體經濟在某一特定時點的生產與消費活動的面貌，利用矩陣型式顯示各部門投入產出關係，其中包括中間交易(即中間投入或中間需求)、原始投入及最終需要等三部份。中間交易顯示整個經濟體系各種商品與服務的來源與去處，以及各產業在生產技術上的相互依賴程度，亦即除了可以觀察各部門的生產活動如何取得中間投入與原始投入外，還可觀察產出如何分配給各部門用於生產或最終消費。

表 5 顯示基本的投入產出表架構，表中商品 i 之間的橫向關係可表示如下：

$$Z_{i1} + Z_{i2} + \dots + Z_{in} + C_i + I_i + G_i + E_i - M_i = X_i \quad (1)$$

表中產業 j 之間的縱向關係可表示如下：

$$Z_{1j} + Z_{2j} + \dots + Z_{nj} + V_j = X_j \quad (2)$$

其中， Z_{ij} 表示商品 i 投入到產業 j 作為中間投入的金額， C_i 、 I_i 、 G_i 、 E_i 分別表示商品 i 銷售至家計單位、固定資本形成、政府部門以及出口至其他國家的金額， M_i 則為商品 i 的進口金額， V_j 表示產業 j 的附加價值 (亦即原始投入合計，包括勞動薪資、資本報酬、間接稅及其他原始投入等)， TD_i 為商品 i 的總需要，可由中間需要及最終需要加總而得，而 X_i 則為商品 i 的總產出，可由總需要 TD_i 扣除進口而得； X_j 表示產業 j 的總投入，可由中間投入與原始投入加總而得。



表5 投入產出表 (生產者價格交易表) 之架構

		中間需要部門				最終需要				總需要	進口	總產出
		1	2	...	n	C	I	G	E	TD	M	X
中間投入部門	1	Z ₁₁	Z ₁₂	...	Z _{1n}	C ₁	I ₁	G ₁	E ₁	TD ₁	M ₁	X ₁
	2	Z ₂₁	Z ₂₂	...	Z _{2n}	C ₂	I ₂	G ₂	E ₂	TD ₂	M ₂	X ₂
								
	n	Z _{n1}	Z _{n2}	...	Z _{nn}	C _n	I _n	G _n	E _n	TD _n	M _n	X _n
投入		V ₁	V ₂	...	V _n							
總投入		X ₁	X ₂	...	X _n							

資料來源：李高朝(2005)。

以下簡要說明供給面與需求面投入產出模型之理論：

1. 供給面投入產出數量模型

依據 Miller 與 Blair (1985) 供給面投入產出模型，各產業部門之總收益等於投入成本，總收益為產品之價值，而總投入成本包含中間投入與原始投入兩項，總收益與投入成本之關係可以表示如下：

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Z_{11} & + Z_{21} & \cdots & + Z_{n1} \\ Z_{12} & \ddots & & \vdots \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ Z_{1n} & \cdots & \cdots & + Z_{nn} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \\ \vdots \\ V_n \end{bmatrix} \quad (1-1)$$

(總投入=中間投入+原始投入)

以 (1-1) 式為基礎，若令 a_{ij} 為產業 i 分配產業 j 的分配係數，並以 $\tilde{a}_{ij} = Z_{ij} / X_i$ 衡量，則 (1-1) 式可以改寫為：

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \tilde{a}_{11}X_1 + \tilde{a}_{21}X_2 & \cdots & + \tilde{a}_{n1}X_n \\ \tilde{a}_{12}X_1 & \ddots & \vdots \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{a}_{1n}X_1 & \cdots & \cdots & + \tilde{a}_{nn}X_n \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \\ \vdots \\ V_n \end{bmatrix} \quad (1-2)$$

以下以中間投入的變動做為外生變數的衝擊，進行說明：

假設產業部門 2 設為外生變數，則轉變為下列模型：

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_3 \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \tilde{a}_{11}X_1 + \tilde{a}_{31}X_3 & \cdots & + \tilde{a}_{n1}X_n \\ \tilde{a}_{13}X_1 + \tilde{a}_{33}X_3 & & \vdots \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{a}_{1n}X_1 & \cdots & \cdots & + \tilde{a}_{nn}X_n \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} V_1 + \tilde{a}_{21}X_2 \\ V_3 + \tilde{a}_{23}X_2 \\ \vdots \\ V_n + \tilde{a}_{2n}X_2 \end{bmatrix} \quad (1-3)$$

進行移項整理，可得

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_3 \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (1 - \tilde{a}_{11}) & -\tilde{a}_{31} & \cdots & -\tilde{a}_{n1} \\ -\tilde{a}_{13} & (1 - \tilde{a}_{33}) & & \vdots \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ -\tilde{a}_{1n} & \cdots & \cdots & (1 - \tilde{a}_{nn}) \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} V_1 + \tilde{a}_{21}X_2 \\ V_3 + \tilde{a}_{23}X_2 \\ \vdots \\ V_n + \tilde{a}_{2n}X_2 \end{bmatrix} \quad (1-4)$$

則當某部門中間投入發生變動 ΔX_2 時，即可根據下式解出新的產出向量，如下所示：



$$\begin{bmatrix} \hat{X}_1 \\ \hat{X}_3 \\ \vdots \\ \hat{X}_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (1-\tilde{a}_{11}) & -\tilde{a}_{31} & \cdots & -\tilde{a}_{n1} \\ -\tilde{a}_{13} & (1-\tilde{a}_{33}) & & \vdots \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ -\tilde{a}_{1n} & \cdots & \cdots & (1-\tilde{a}_{nn}) \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} V_1 + \tilde{a}_{21}(X_2 + \Delta X_2) \\ V_3 + \tilde{a}_{23}(X_2 + \Delta X_2) \\ \vdots \\ V_n + \tilde{a}_{2n}(X_2 + \Delta X_2) \end{bmatrix} \quad (1-5)$$

當(1-4)式減(1-5)式可得

$$\begin{bmatrix} \hat{X}_1 - X_1 \\ \hat{X}_3 - X_3 \\ \vdots \\ \hat{X}_n - X_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (1-\tilde{a}_{11}) & -\tilde{a}_{31} & \cdots & -\tilde{a}_{n1} \\ -\tilde{a}_{13} & (1-\tilde{a}_{33}) & & \vdots \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ -\tilde{a}_{1n} & \cdots & \cdots & (1-\tilde{a}_{nn}) \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \tilde{a}_{21}\Delta X_2 \\ \tilde{a}_{23}\Delta X_2 \\ \vdots \\ \tilde{a}_{2n}\Delta X_2 \end{bmatrix} \quad (1-6)$$

透過上列等式可計算部門別中間投入變動所引起的各產業產值變動，計算各產業產損效果(ΔX^S)。

本文將關鍵零組件與設備部門視為獨特性中間投入，將關鍵零組件與設備部門與下游產業部門之分配係數設定為 1，其他部門與關鍵零組件與設備部門分配係數設為 0，例如第 2 部門為關鍵零組件與設備部門，而其下游產業部門為第 1 部門，因此分配係數 \tilde{a}_{21} 為 1，其餘分配係數 \tilde{a}_{23} 至 \tilde{a}_{2n} 為 0。

2. 需求面投入產出數量模型

若令 $C_i + I_i + G_i + E_i - M_i = Y_i$ ， Y_i 即為商品 i 的最終需要，則 (1) 式可以改寫為：

$$Z_{i1} + Z_{i2} + \cdots + Z_{in} + Y_i = X_i \quad (2-1)$$

以 (2-1) 式為基礎，若令 a_{ij} 為部門 i 投入部門 j 的投入係數，並以 $a_{ij} = Z_{ij} / X_j$ 衡量，則 (2-1) 式可以改寫為

$$X_i = a_{i1}X_1 + a_{i2}X_2 + \dots + a_{in}X_n + Y_i \quad (2-2)$$

將 (2-2) 式進行移項整理，可得

$$(1 - a_{i1})X_1 - a_{i2}X_2 - \dots - a_{in}X_n = Y_i \quad (2-3)$$

將 (2-3) 式以矩陣及向量的形式表示，則可以得到

$$\begin{bmatrix} (1-\alpha_{11}) & -\alpha_{12} & \dots & -\alpha_{1n} \\ -\alpha_{21} & (1-\alpha_{22}) & \dots & -\alpha_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ -\alpha_{n1} & -\alpha_{n2} & \dots & (1-\alpha_{nn}) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix} \quad (2-4)$$

或可表示為

$$(\mathbf{I} - \mathbf{A})\mathbf{X} = \mathbf{Y} \quad \text{或} \quad \mathbf{X} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}\mathbf{Y} \quad (2-5)$$

其中， \mathbf{X} 為一個 $n \times 1$ 的部門產出向量， \mathbf{I} 為一個 $n \times n$ 的單位矩陣， \mathbf{A} 為 $n \times n$ 的投入係數矩陣， \mathbf{Y} 則是 $n \times 1$ 的最終需要 (扣除進口) 向量。

最後，(2-5) 式若表達成變動的形式，則可形成一個產出面的投入產出模型如下：

$$\Delta \mathbf{X}^d = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \Delta \mathbf{Y} \quad (2-6)$$

式中 Δ 代表變動量， $\Delta \mathbf{Y}$ 向量內所有元素之和，即為最終需要發生變動後，對整個經濟體系所產生的總產出效果。亦即，當最終需要 \mathbf{Y} 變動時，透過(2-6)式將可計算出各部門產出 \mathbf{X} 的變動幅度。



二、模擬情境設定：日本生產活動恢復的時點

本研究假設 3 種模擬情境如下：情境 1、2、3 分別為東日本大地震後供應鏈 2011 年第 3 季、2011 年第 4 季、2012 年第 1 季起恢復正常供貨。另外，考慮生產活動逐漸恢復，上季應較下季衝擊程度為大，根據日本產經省發布的 4-6 月受災地區工業生產指數成長率³為 28.45%，大約是 3 成，因此假設第 3 季衝擊為第 2 季衝擊的 7 成，其餘依此類推。

三、研究限制與後續研究

本文未考量日本缺電、匯率大幅波動造成的影響、民間投資以及重建的影響、斷鏈效應後台、中、韓之間的貿易傳遞效果(即有關跨國產業競合效應造成的互補性受害效果與替代性有利效果)等部分，本研究僅探討日本斷鏈效應對台、中、韓直接與間接的影響。此外，震災後，實際斷鏈效應之實際數據陸續公布，後續研究可參酌，以做為模式運用修正之參考。

參、斷鏈效應對台、韓、中之經濟衝擊評估及比較分析

本文依據 Miller 與 Blair (1985)投入產出模型，評估震災導致自日本進口關鍵電子零組件與設備之斷鏈效應，對台灣、韓國、中國大陸造成經濟衝擊，評估結果如下：

一、對台灣產業與經濟衝擊的影響

(一) 關鍵電子零組件斷鏈效應使台灣 2011 年 GDP 成長率減少 0.149~0.327 個百分點

³ 根據日本產經省發布的受災地區工業生產指數，2011 年 4 月為 68.2，6 月 87.6，4-6 月生產恢復成長率為 28.45%。

本研究模擬結果，顯示若震災影響至 2012 年第 1 季起才能恢復正常供貨，將使台灣 2011 年 GDP 成長率減少為 0.327 個百分點，另外，若日本在 2011 年第 3 季恢復正常供貨時，日本關鍵電子零組件與設備斷鏈效應，則造成台灣 2011 年 GDP 成長率縮小減少為 0.149 個百分點。本研究推估結果與經建會(2011.3)之前推估相近，在同樣情境下，經建會推估台灣 2011 年 GDP 成長率下降 0.21~0.32 個百分點。

(二) 關鍵電子零組件斷鏈效應對台灣的影響產業為電子零組件與設備、電腦、電子及光學產品、化學及其製品及鋼鐵及其他金屬

本研究模擬結果，顯示產業面的影響，台灣受到自日本進口減少，導致重要電子關鍵零組件缺少，使得我國產業生產活動停擺，影響較大的產業，包括：電子零組件與設備、電腦、電子及光學產品、化學及其製品及鋼鐵及其他金屬等產業。

二、台灣、韓國、中國大陸產業之損害效果比較

(一) 台、韓、中 3 國總產損約為 3,286 億元~7,197 億元

由表 6 模擬結果顯示，若東日本大地震後供應鏈在 2011 年第 3 季、2011 年第 4 季、2012 年第 1 季起恢復正常供貨的三種模擬情境下，日本關鍵電子零組件與設備斷鏈效應，估計使台灣、韓國、中國大陸 3 國合計生產總損失總共分別減少新台幣 3,286.25 億元、5,586.62 億元、7,196.89 億元。



表 6 對台、韓、中總產出之損害效果

單位：新台幣億元

何時恢復正常供貨	情境 1	情境 2	情境 3
	今年第 3 季	今年第 4 季	明年第 1 季
產出減損效果			
台灣	764.98	1,300.46	1,675.30
韓國	255.99	435.19	560.63
中國大陸	2,265.28	3,850.98	4,960.96
合計	3,286.25	5,586.62	7,196.89

資料來源：本研究。

為方便比較各國產損效果與不同產業之產損效果，以下均以 2011 年第 3 季起日本恢復正常供貨之模擬情境(情境 1)進行說明：

(二) 各國產損由高而低依序為中、台、韓

從表 6 的模擬結果顯示，若以第 3 季日本恢復正常供貨之模擬情境進行說明，則中國大陸、台灣、韓國產損總額依序為 2,265.28 億元、764.98 億元及 255.99 億元，總產損占比依序為 68.93%、23.28%、7.79%。(情境 2、3 的影響參見表 6)

(三) 各國主要影響產業均為：電子零組件與設備、電腦、電子及光學產品、化學及其製品及鋼鐵及其他金屬

從表 7 的模擬結果顯示，台、韓、中受損前四大產業為：電子零組件與設備、電腦、電子及光學產品、化學及其製品、鋼鐵及其他金屬；受損前四大產業合計損失金額，台、韓、中分別為 585.63 億元(占總產損 76.55%)、185.33 億元(占總產損 72.40%)、1,614.82 億元(占總產損 71.29%)。

(四) 台、韓受影響最大的產業為上游的電子零組件與設備產業，而中國大陸則為下游的電腦、電子及光學產品產業

從表 7 的模擬結果顯示，中、台、韓受到最大影響的產業有所差異，台、韓為上游的電子零組件與設備產業，受損金額分別為 288.59 億元、81.09 億元，而中國大陸則為下游的電腦、電子及光學產品產業，受損金額達 726.79 億元。

表 7 台、韓、中前 4 大受損產業(情境 1)

單位：億元新台幣

排名	國家	台灣	韓國	中國大陸
1		電子零組件與設備 (288.59)	電子零組件與設備 (81.09)	電腦、電子及光學產品 (726.79)
2		電腦、電子及光學產品 (200.21)	電腦、電子及光學產品 (75.33)	電子零組件與設備 (656.93)
3		化學及其製品 (65.54)	化學及其製品 (15.5)	化學及其製品 (130.71)
4		鋼鐵及其他金屬 (31.29)	鋼鐵及其他金屬 (13.41)	鋼鐵及其他金屬 (100.39)
	合計	585.63	185.33	1614.82
	比重	76.55%	72.40%	71.29%

註：電子零組件與設備含半導體、光電材料與元件、印刷電路板產業。
資料來源：本研究。

三、台灣、韓國、中國大陸 GDP 減損效果比較

(一) GDP 減損效果由高而低依序為中、台、韓

為方便比較各國 GDP 減損效果，以 2011 年第 3 季起日本恢復正常供貨之模擬情境進行說明，衝擊程度由高而低，依序為中



國大陸、台灣、韓國，GDP 損失金額依序為 528.36 億元、202.91 億元、75.89 億元。(情境 2、3 的影響參見表 8)

(二) GDP 成長率衝擊由高而低依序為台、中、韓

若依主計處與各國官方公布 2010 年名目 GDP，台灣 13 兆 6034 億元新台幣，韓國 32 兆 1,089 億元新台幣⁴，中國 186 兆 482 億元新台幣，在日本產業在第 3 季起恢復正常供貨活動情境下，台、中、韓 2011 年經濟成長率依序下降 0.149、0.028 及 0.024 個百分點，顯示此次東日本震災斷鏈效應，對東亞各國 GDP 成長率衝擊由高而低依序為台、中、韓。若日本產業在 2011 年第 4 季、2012 年第 1 季起才恢復正常供貨活動，則衝擊將會擴大。(參見表 8)

表 8 對台、韓、中 GDP 減損效果及 GDP 成長率的衝擊

何時恢復正常供貨	情境 1	情境 2	情境 3
	今年第 3 季	今年第 4 季	明年第 1 季
GDP 減損效果 (單位：億元新台幣)			
台灣	202.91	344.95	444.37
韓國	75.89	129.02	166.21
中國大陸	528.36	898.21	1,157.11
合計	807.16	1,372.18	1,767.69
GDP 成長率衝擊 (單位：百分點)			
台灣	0.1492	0.2536	0.3267
韓國	0.0236	0.0402	0.0518
中國大陸	0.0284	0.0483	0.0622

資料來源：本研究。

⁴ 匯率係參酌主計處設算 2010 年新台幣兌美元匯率平均值 31.65 元。

四、台灣、韓國不同電子零組件與設備斷鏈效應的經濟損害效果

以 2011 年第 3 季起日本恢復正常供貨之情境進行說明，如表 9 所示：

- 台、韓受半導體類零組件的受損影響都不小，日本半導體類的斷鏈效應使台、韓的產損分別為 428.18 億元、200.99 億元。
- 就光電材料類而言，台灣受到的衝擊程度較大，韓國相對輕微，日本光電材料類斷鏈效應使台、韓生產總損失分別減少 316.73 億元、30.91 億元。
- 至於印刷電路板而言，台灣、韓國受到的衝擊程度均相當小，且台灣相對韓國輕微，日本印刷電路板類零組件斷鏈效應使台、韓生產總損失分別減少 20.06 億元、24.10 億元。

表 9 台、韓不同電子零組件與設備斷鏈效應的產業損失效果(情境 1)

單位：億元新台幣

項目	半導體		光電材料		印刷電路板	
	台	韓	台	韓	台	韓
產業損失	428.18	200.99	316.73	30.91	20.06	24.1

註：情境 1 為 2011 年第 3 季起日本恢復正常供貨。

資料來源：本研究。

肆、震災後東亞主要國家相關因應對策

為研析我國因應對策，宜掌握外在環境的變動及參考東亞產業鏈關係國的策略，因此歸納日本產業外移趨勢與東亞主要國家相關因應對策，說明如下：



一、日本產業外移：震災後 69% 日本製造業有意願進行海外投資

根據日本經濟產業省 2011 年 5 月調查 162 家日本製造業，顯示有 69% 的受訪企業有意願將全部或部分的供應鏈移往海外，尤其是電子零組件相關產業。以半導體廠商為例，全球汽車半導體大廠薩瑞電子公司，為避免日本大地震等天災可能導致的生產鏈中斷問題再度發生，決定擴大海外廠家的委託生產，將目前 8% 的海外委託生產比例擴大到 2013 年 3 月的 25%。

二、震災後日、中、韓三國之因應對策

歸納震災後日、中、韓三國政府推動產業相關因應對策，主要包括：「加強產業供應調查，提出支援方案協助企業」、「強化零組件供應鏈」、「爭取日商異地備援機制」等，說明如下：

(一) 韓國加強產業供應調查，提出支援方案協助企業

韓國中小企業廳為掌握中小企業受日本大地震影響情況及提供必要協助，在日本大地震之後設立「支援中小企業緊急因應小組」，在 3 月 14 日至 22 日期間調查 119 家中小企業，調查主要受影響產業的情況，發現因日本工廠暫停或減產、物流不暢通等因素，造成原材料、零組件等供應不順，以及總體交易資訊不足等問題，韓國中小企業廳提出支援方案，協助企業解決原物料供應問題，其中，除了政府提供政策資金支援外，尚包括：

- 提供台灣、中國大陸等替代供應廠商資訊。
- 透過大韓投資貿易振興公社(KOTRA)在日本之 4 個商務中心(KBC)，支援協調日本綜合商社等進口事宜。
- 擴大支援中小企業開發零組件技術。

(二) 日本強化零組件供應鏈與提出電力不足對策

日本經產省於 2011 年 6 月召開「產業構造審議會」，並發表「以東日本大震災為契機，制定防止國內產業空洞化」綜合對策，主要內容分為「強化零組件供應鏈」與「電力不足對策」兩大政策方針，說明如下：

1. 強化零組件供應鏈：

- 提供補助金以協助分散核心零組件生產據點。
- 透過產業重組與企業相互合作等方式，分散生產據點。
- 確保替代供給的方法，並公告周知獨占禁止法相關規定。
- 規格與零組件之共同化及標準化。
- 要求廠商制定災害時的事業繼續計畫(BCP)。

2. 電力不足對策：

- 於確認安全無虞後重新啟動核能發電。
- 促進電力買賣交易所之應用。
- 導入用電大戶的節電部分買賣制度。
- 提供補助金以鼓勵民眾換購 LED 照明，取代白熱燈泡。

此外，還進行其他政策規劃，包括降低法人稅與加強推動「泛太平洋戰略經濟夥伴關係協定」(The Trans-Pacific Partnership Agreement, TPP)為開端之貿易自由化政策，以強化日本國內之競爭力。

(三) 「爭取日商異地備援機制」

日本採行的是垂直型的生產體系，震災之後日本的生產策略可能改為在不同國家進行生產以分散風險，促成日本廠商傾向朝



海外地區遷廠，因此將為東亞生產鏈下游相關國家，帶來對日招商的良好機會，中國大陸、韓國分別推動加強改善投資環境的措施、提供免稅優惠、舉辦大型招商仲介媒合會議。(相關做法參見表 10)

表 10 震災後東亞國家與其地方政府吸引日商投資的具體做法

國家	具體做法
中國 大陸	<ul style="list-style-type: none"> － 廣東省針對震災後有意願外移的日本廠商，積極吸引來華投資，招商重點在於加強改善投資環境的措施，包括交通、用水、發電基礎設施、人力資源、研發技術等方面的協助。 － 江蘇省丹陽市建立日本汽車零組件工業園(JAPIC)，並提供 2012-2014 年 3 年間，入駐企業可免收租金等優惠。
韓國	大韓貿易投資振興公社(KOTRA)舉辦大型招商仲介媒合會議，招商重點在於對日本企業提供法人稅 3 年、所得稅 7 年免稅優惠。
台灣	<ul style="list-style-type: none"> － 台日產業合作搭橋推動方案：行政院已於 2011 年 12 月 16 日核定「台日產業合作搭橋方案」，整合對日相關之政策資源，進行跨部會整合，以多樣化創新模式促進台日產業合作。我國政府規劃擇定重點產業、規劃具體計畫，尋求合作對象後積極推動。 － 積極對日招商：行政院積極辦理對日招商活動，包括經建會率招商參訪團，促進廠商簽署合作備忘錄(MOU)，行政院規劃赴日舉辦「台日產業合作搭橋說明會」等。 － 設置專區進行台日合作：規劃設置台日產業合作的專屬創意園區(TJ-PARK)，提供日商在台建立異地備援生產基地。

資料來源：本研究整理 JETRO(2011)、行政院新聞稿(2011)、大陸官方新聞(2011)。

三、我國因應對策

有關我國對於東日本大震災的短期因應對策方面，經濟部已於 2011 年 3 月 17 日成立「跨部會日本震災產業應變小組」，由各主管部會，就主管產業範疇受日本震災影響，提出因應對策及具

體輔助措施，包括：協助國內業者爭取國際訂單、替代料源，或協調國內料源供應商，優先供應國內市場，必要時，機動調整部分原物料進口關稅等措施。

有關中長期的台日合作之因應對策，行政院已於 2011 年 12 月 16 日核定「台日產業合作搭橋方案」，整合對日相關之政策資源，進行跨部會整合，以多樣化創新模式促進台日產業合作。我國政府將擇定重點產業，規劃具體計畫，尋求合作對象後積極推動。

伍、結論與政策建議

一、結論

(一) 斷鏈效應使台灣 2011 年 GDP 成長率減少 0.149~0.327 個百分點

本研究模擬結果，顯示若日本至 2012 年第 1 季起恢復正常供貨時，將使台灣 2011 年 GDP 成長率減少 0.327 個百分點。若日本在 2011 年第 3 季恢復正常供貨時，日本關鍵電子零組件與設備斷鏈效應，則造成台灣 2011 年 GDP 成長率縮小減少為 0.149 個百分點。本研究推估結果，與經建會(2011.3)之前推估相近，經建會假設若日本至 2012 年第 1 季起恢復正常供貨時，台灣 2011 年 GDP 成長率下降 0.21~0.32 個百分點。

(二) 斷鏈效應對台灣各產業的衝擊，影響較大的產業為電子零組件與設備、電腦、電子及光學產品、化學及其製品及鋼鐵及其他金屬

本研究模擬結果，顯示產業面的影響，台灣受到自日本進口減少，導致重要電子關鍵零組件缺少，使得我國產業生產活動停



擺，影響較大的產業，包括：電子零組件與設備、電腦、電子及光學產品、化學及其製品及鋼鐵及其他金屬等產業。

(三) 東亞各國 2011 年 GDP 減損效果，由高而低依序為中國大陸、台灣、韓國

若日本至 2012 年第 1 季起恢復正常供貨時，東亞各國的 GDP 衝擊程度由高而低，GDP 損失金額依序為中國大陸 1,157.11 億元、台灣 444.371 億元、韓國 166.21 億元。另外，若 2011 年第 3 季起日本恢復正常供貨時，東亞各國的 GDP 衝擊程度由高而低順序不變，2011 年 GDP 損失金額依序為中國大陸 528.36 億元、台灣 202.91 億元、韓國 75.89 億元。

(四) 東亞各國 2011 年 GDP 成長率衝擊，由高而低依序為台、中、韓

若 2011 年第 3 季起日本恢復正常供貨情境下，台、中、韓 2011 年經濟成長率依序下降 0.149 個百分點、0.028 個百分點及 0.024 個百分點，顯示此次東日本震災斷鏈效應，對東亞各國 GDP 成長率衝擊由高而低依序為台、中、韓。若日本產業在 2011 年第 4 季、2012 年第 1 季起恢復正常供貨，則衝擊將會擴大，但由高而低的衝擊順序不變。

(五) 台灣、韓國受半導體類零組件的衝擊影響較大，韓國的衝擊僅為台灣的一半，而光電材料類的衝擊影響，台灣較大，但韓國相對輕微；印刷電路板類的衝擊影響，台灣、韓國均相當輕微

— 台、韓受半導體類零組件的受損影響都不小，若 2011 年第 3 季起日本恢復正常供貨，日本半導體類的斷鏈效應使

2011 年台、韓的產損分別為 428.18 億元、200.99 億元。

- 就光電材料類而言，台灣受到的衝擊程度較大，韓國相對輕微，若 2011 年第 3 季起日本恢復正常供貨情境下，日本光電材料類斷鏈效應使 2011 年台、韓生產總損失分別減少 316.73 億元、30.91 億元。
- 至於印刷電路板而言，台灣、韓國受到的衝擊程度均相當小，且台灣相對韓國輕微，若 2011 年第 3 季起日本恢復正常供貨情境下，日本印刷電路板類零組件斷鏈效應使 2011 年台、韓生產總損失分別減少 20.06 億元、24.10 億元。

二、政策建議

(一) 半導體類零組件產業做為我國優先對日招商及發展核心技術的對象

本研究深入探討不同關鍵電子零組件與設備的影響，評估結果發現半導體類零組件產業受震災衝擊程度大，且台日間的產業關聯程度相當高，對台灣的經濟影響相當大，甚至對我國的貿易競爭對手韓國，亦有同樣的情況。政府目前規劃積極推動台日產業合作搭橋推動方案，促進台日產業合作，將擇定重點產業、尋找合作對象。建議將日本半導體類零組件廠商列為我國優先招商的對象。

此外，我國推動「行政院關鍵產品發展登峰造極計畫」亦應考量將產業關聯程度大的產品為優先發展的對象，其中，半導體類的關鍵電子零組件可列為優先發展的核心技術。



(二) 在東亞電子產業鏈的競合關係上，採取聯合中國大陸對抗韓國的策略

根據本研究模擬結果顯示，此次東日本大震災的斷鏈效應，對台、韓受影響最大的產業為上游的電子零組件與設備產業，而對中國大陸則為下游的電腦、電子及光學產品產業，因台灣電子零組件產業波及效果產生的途徑與韓國相似，將會加劇競爭，而中國大陸則與台灣相異，合作空間較大。然而，東日本大震災促成日本企業前往海外發展，可能形成東亞生產鏈轉變的契機，建議在東亞生產鏈競合關係上，採取「聯合中國大陸對抗韓國」的策略，將透過產業關聯效果，對台灣產業帶來正面的效益。

參考文獻

1. 王健全(2011),「日本震災對台灣經濟的影響與因應」, 經濟前瞻雙月刊, 第 136 期, 中華經濟研究院。
2. 李高朝(2005),「實用產業關聯分析精義」, 行政院經建會。
3. 林幸君、高慈敏(2006),「農業天然災害產物損失對經濟影響之區域投入產出分析」, 農業經濟叢刊, 12:1, 105-138。
4. 福地亞希(2011)「東日本大震災のアジア経済への影響」, BTMU ASEANTOPICS, No.2011/4, 三菱東京 UFJ 銀行。
5. 稻田義久、入江啓彰(2011)「東北地方太平洋沖地震の日本関西経済への影響」, 関西経済研究所。
6. 蕭代基、蔡清彥、馬道、施友元(2007), 利用日本資源提升台灣 ICT 產業創新競爭力, 經濟部科專計畫委託中華經濟研究院。
7. 蕭代基、蘇顯揚(2011),「東日本大震災影響評析報告」, 中華經濟研究院。
8. 鎌田純一・中野かおり(2011),「東日本大震災による我が国ものづくり産業への影響」, 立法と調査, No・317, 2011.6 日本参議院事務局企画調整室編集
9. 行政院主計處(2010),「95 年產業關聯表編製報告」, 行政院主計處。
10. 行政院災害防救辦公室(2011),「東日本大震災專案報告」, 行政院災害防救辦公室。
11. 經濟部工業局(2011),「日本大地震對台灣產業之影響及因應措施」, 經濟部工業局新聞資料, 3 月 22 日。
12. IEK(2011),「東日本大地震對我國半導體產業之影響評估」, 工業技術研究院產業經濟與趨勢發展中心(IEK)。
13. 韓國中央銀行(2010),「2005 年韓國 168 部門投入產出表」, 韓國中央銀行。
14. 中華人民共和國國家統計局(2009),「2007 年中國 135 部門投入產出表」, 中華人民共和國國家統計局。
15. 日本內閣府(2011),「東北地方太平洋沖地震のマクロ経済的影響の分析」, 日本內閣府月例經濟報告等に関する關係閣僚會議震災対応特別会合資料。
16. 日本經濟產業省(2011),「大震災後の我が国の産業競争力に関する課題と対応～かつてない空洞化の危機を乗り越えるために～」, 日本經濟產業省産業構造審議會競争力部會。
17. — (2011),「日本通商白書 2011 年版」, 日本經濟產業省出版。



18. — (2011), 「東日本大震災後の我が国製造業の動向」, 製造業白書第2章第2節, 日本經濟産業省。
19. — (2011), 「鋁工業生産動向(速報)2011年7月分」, 日本經濟産業省。
20. JETRO(2011), 「災からの復興に向けた国際ビジネス 2011年版 ジェトロ世界貿易投資報告」, Japan External Trade Organization.
21. Display Search (2010), "Q1'10 Quarterly FPD Supply/Demand and Capital Spending Report," Display Search.
22. Escaith, H. and Gonguet, F. (2009), "International Trade and Real Transmission Channels of Financial Shocks in Global Production Networks," Staff Working Paper ERSD No. 2009-06 (2009), WTO, Economic Research and Statistics Division.
23. Escaith, H., K. Alexander, N. Coleman, and T.Robert (2011), "Japan's earthquake and tsunami: International trade and global supply chain impacts," VoxEU.org, April 28.
24. FUKAO Kyoji (2011), "The Economic Impact of the Great East Japan Earthquake," RIETI(Research Institute of Economy, Trade and Industry) Special Seminar Handout.
25. Government of Japan (2011), "Economic Impact of the Great East Japan Earthquake and Current Status of Recovery," Government of Japan.
26. Miller, R. E. and P. D. Blair (1985), "Input-Output Analysis: Foundations and Extensions," Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
27. The Korea Institute for International Economic Policy (KIEP) (2011), "Impact of Japan's Earthquake on East Asia's Production Network," World Economy Update Vol. 1 No. 1 May 13.

附錄 1 半導體、光電材料及印刷電路板產業的關鍵零組件與設備分類

產業別	關鍵零組件與設備名稱
光電材料	磷鋁鍍化之發光二極體晶粒及晶圓
	異方性導電膠、BI 樹脂
	供濕蝕刻、顯影、去除光阻物或清洗半導體晶圓及平板顯示器之器具之零件
	供濕蝕刻、顯影、去除光阻物或清洗半導體晶圓及平板顯示器之器具之零件
	供濕蝕刻、顯影、去除光阻物或清洗半導體晶圓及平板顯示器之器具
	供濕蝕刻、顯影、去除光阻物或清洗半導體晶圓及平板顯示器之器具
	生產平板顯示器用之微影設備
	生產平板顯示器用之微影設備
	其他製造平面顯示器之機器及器具
	導電玻璃
半導體 (含記憶體模組)	矽晶圓
	光罩式唯讀記憶體晶片之單石數位積體電路晶粒及晶圓
	光罩式唯讀記憶體晶片之單石數位積體電路
	光罩式唯讀記憶體晶片之單石積體電路晶粒及晶圓
	光罩式唯讀記憶體晶片之單石積體電路
	光罩式唯讀記憶體晶片之混合積體電路晶粒及晶圓
	光罩式唯讀記憶體晶片之混合積體電路
	動態隨機存取記憶體積體電路晶粒
	動態隨機存取記憶體積體電路晶圓
	動態隨機存取記憶體積體電路
	靜態隨機存取記憶體積體電路晶粒
	靜態隨機存取記憶體積體電路晶圓
靜態隨機存取記憶體積體電路	
印刷電路板	銅箔基板 (以酚樹脂為襯)
	銅箔基板 (以玻璃纖維環氧樹脂為襯)
	銅箔基板 (以聚醯亞胺為襯)
	銅箔基板 (其他襯者)
	硬質單面印刷電路板
	硬質雙面印刷電路板
	硬質多層印刷電路板
	軟質印刷電路板
其他印刷電路板	

資料來源：本研究。



附錄2 台灣、中國、韓國合併後 30 部門投入產出表

sec	合併後部門別分類(30 部門)
01	農產、林、漁、畜業
02	礦產
03	食品
04	紡織品、皮革製品
05	木製品及家具製品
06	造紙、印刷
07	石油、煤及核燃料煉製品
08	化學及其製品
09	非金屬礦物製品
10	鋼鐵及其他金屬
11	金屬製品
12	電子零組件與設備(含半導體、光電材料及元件、印刷電路板組件、其他電子零組件)
13	電腦、電子及光學產品
14	電力及機械設備業
15	汽車及其零件
16	其他運輸工具
17	其他製品
18	電力、燃氣、水供應
19	營造工程
20	批發零售
21	運輸倉儲及郵政
22	住宿餐飲
23	通信服務
24	金融業
25	不動產服務
26	公共行政服務
27	教育服務
28	醫療衛生及社會工作
29	文化藝術娛樂業
30	其他服務

註：三國的部門分類對照資料相當龐雜，侷限於篇幅限制，不贅列，如有興趣，請洽作者索取。