

# 重大職業傷害所造成社會經濟成本之評估

## 一 以台灣製造業為例

陳淑賢\*

中台科技大學國際企業系副教授

鍾碧菁

行政院衛生署立豐原醫院家醫科主任

李碧雲

行政院衛生署立豐原醫院檢驗科主任

### 摘要

任何產業工作人員在發生重大職業傷害以致於殘廢或死亡，其生存的困難及所遭受心理層面的打擊與障礙，往往造成受害勞工生活困頓，這些隱藏成本並未盡涵括在勞工保險或全民健康保險給付中，因此如何估算出合理補償價值以保障受害者權益，則有其必要性。

本研究利用 Biddle (2004)主張疾病成本研究法 (cost-of-illness theoretical approach)，結合所有直接與間接成本，估算因工作發生重大傷害之社會成本。主要目的在於有效預防付出高成本之職業傷害發生，工作環境設備改善、成本比較規劃措施之擬定，政府政策實施之分析，安全環境或健康危害之評估以及較安全工作環境之宣導。本文利用明確的經濟成本觀念，使勞動者、政策執行者或相關醫療業者及保險業者能因此獲得一合理計算方式，建立因工作傷害所付出經濟成本模型及運用。

關鍵詞：隱藏成本、疾病成本研究法、經濟成本模型

---

通訊作者：陳淑賢

Email：[susanch@ntit.edu.tw](mailto:susanch@ntit.edu.tw)

# The evaluation of fatal occupation injury by social economic costs--an evidence on Taiwanese manufacturing industry

**Shu-Hsien Chen**

Department of International Business, Central Taiwan University of Science and Technology, Taiwan, R.O.C.

**Pi-Ching Chung**

Feng Yuan Hospital in Department of Health, Executive Yuan, Taiwan, R.O.C.

**Bih-Yun Lee**

Feng Yuan Hospital in Department of Health, Executive Yuan, Taiwan, R.O.C.

## Abstract

This paper study that the fatal occupation injury is taking place on labor worker in the industry with the result that physically disabled or death, the obstacle of mental level suffered with its existence. Owing to victimize a labor life exhausted, the estimation of the cost includes not only the medical and service expenditure but also the implicit costs of the reasonable compensate value which guarantee victim's rights. Thus it is the necessity to estimate the utmost benefit in labor insurance or national health insurance.

This research follows Biddle (2004) and claims to the illness cost research method (the approach of the illness theoretical of the cost - of - illness) that combines all direct and indirect cost to estimate the economics social cost of major injury. The main purpose of this research is to compute the valid prevention pays on high cost injury occurrence of manufacture occupation. The result of this research can be applied on the environment equipment improvement, cost comparison programming, the analysis of the government policy implement, safe environment or healthy of valuation and insurance fee evaluation. This paper establishes an economic costs model for work injury and makes clear that the use of explicit economic costs idea, for the policy performance or related medical treatment operator and insurer that it can therefore acquire a reasonable calculation way.

Keywords: implicit costs; cost - of - illness; economic costs model

## 壹、緒論

### 一、研究背景與動機

職業重大傷害所造成的問題，不僅是醫療上的問題，同時關係著工作者往後生活的品質及家庭的負擔，因此事後傷殘疾病所付出的成本應如何評估變成整體社會經濟一項值得探討的議題，若得以估算則可提供保險理賠或業主以及勞動者就業前防範之參考。

根據台灣勞工保險局資料顯示對台閩地區勞工保險職業災害保險給付，製造業在 2005 年由於工作發生職災並獲保險給付共 17,580 人次。其中傷病 15,390 人殘廢 2,084 人及死亡 106 人，以交通事故發生率最高，其次為被機械或設備夾捲者，再者為被切割或擦撞。對於每年發生的職業傷害影響到個人甚至是家庭社會時，政府或相關機構，如何予以補償，在過去研究中 (Zwi et al,1996 Leigh et al,1999)，曾針對美國聯邦政府成立勞工辦事處以 20 億美元提供補償申請協助者，並以 180 億美元設立長期專責規劃 (Office of Workers' Compensation Programs,2000) 討論其績效。在台灣所設置醫療保健支出總決算數五千三百億元新台幣，以 2003 年行政院主計處統計資料發現，製造業失能傷害人次中，死亡人數 38 人，永久全失能為 1 人，永久部分失能有 49 人，暫時全失能有 2745 人次，若以總損失工作日數為 242,498 日，由於這些調查報告所涉及皆勞動者之個人傷害承擔，以醫療支援為主，在經濟損失的衡量應一併計入，稱之間接成本，以便作為預防傷害或建立預防受傷後，生計保障的作用。因此，本研究所發展計算傷害成本模型，提供政策實施者使用標準經濟上衡量方式，作檢討系統性檢查受傷或災害發生時之潛藏衝擊。其提供生活負擔與傷害本身，成為評估成本效用及效率性，在資源受限時如何發揮最大獲益有效性之最佳工具。

### 二、研究對象

在實證上，本研究以 2005 年為基期探討 1993 年至 2007 年間依性別及年齡的設定存活年歲，存活性年齡女性 76 歲男性 74 歲，其中發生傷害人員死亡年齡依各行業類別訂定，此外根據受雇人收入之中位數，及生產力求算工資成長率，其資料取得來源為：勞工保險局、各級政府預決算書、中央健康保險局以及行政院主計處等單位。此外家中貢獻平均年值依性別及歲數則依主計處對國人勞動參與率調查及經濟收入調查依據，作為求算數據。

### 三、研究目的

藉由瞭解失能職業傷害所造成社會上經濟成本，作為工業安全改善成本參考及保險支付之估價以促進勞工生活保障為目標，故具體研究目的為：

(一)探討因職業傷害造成勞動者無法獨立生活，除醫療及人力之直接成本外，人

力資源的損失及家庭負擔等間接成本之求算。

(二)探討失能傷害之直接及間接成本依不同發生年齡之折現值。

(三)探討不同行業危險率所構成存活機率在不同生命週期之失能傷害之經濟效應值。

#### 四、研究問題：

(一)失能傷害之直接成本與間接成本為何？

(二)失能傷害遭受損失之折現值為何？

(三)影響失能傷害之存活機率為何？

## 貳、研究理論

過去職業傷害在健康保險給付往往只針對醫療部份的估算，長久以來對工業安全改進，無法評斷投入改善之價值性，對於政策制定者或執行者亦無準確的計算經濟依據作為工業評估準則。因此本研究立足於成本效益針對製造業勞工之失能傷害 (fatal injuries) 所造成社會經濟損失提供一評估工具。

以美國職業重大傷害處 (National Traumatic Occupational Fatalities, NTOF) 報告自 1980 至 1997 年，美國勞工受到職業傷者超過十萬人。傳統研究 (Rice, 1965; Rice et al., 1989; Leigh et al., 2000)，著重於直接醫療成本及健康照顧成本，Biddle (2004) 之後改以國民生活負荷量為主，採個別產業中依職業類別，估計經濟負荷量及評估投資職業重大傷病之防治成本之效益，透過模型估算結果具指標作用。

一般採用疾病費用法 (COI) 的原因是由於該研究方法具有下述優點 (Biddle, Harthey, Starkey, Fabrega and Richardson, 2005)

(1) 納入社會觀點，多數學者認為此方法最適合於公共健康問題評估時，將其作為代理變數為極佳選擇。此方法透過社會早期預期死亡率之效應，衡量方式比個別計算傷害風險更準確。

(2) 倘若資料來源可靠，本方法為最實用且容易為大眾明瞭，資料取得方便，以我國勞工局之統計處，往往可取得所需資訊。

(3) 即使非經濟領域的人亦可於短時間瞭解內容，對研究結果相較其他方法，疾病成本法之研究很容易執行，且所得結果亦容易了解。對照下，計算國民總體數值以便估計傷害之支付意願法，需對大批勞工進行調查，花費較高。

(4) 支付意願之衡量主要在反應經濟現況，其顯示調查當時之物理與精神狀況。

在疾病費用法模型中計算以意外傷害為基礎之成本，係以生命週期為主，其優點在於該方法可求算出當職害預防效果達成時，另可防止或免除其他傷害產生 (Dickie et al., 1991) 且在近年採用該模型效果良好 (Miller and Galbraith, 1995, Rice et al., 1989)。再者，另一種相關評量方法稱之意外基礎估算法，該方法往往忽

略了重大問題估計及醫藥變動成本。其估算方法遠不如用意外基礎之估算較為完整。

在評估因職業關係所造成重大傷害之經濟成本，建立於兩大基礎面：一為效用方面衡量——支付意願法 (willing to pay method)，另一項為福利方面衡量——疾病費用法 (cost of illness method)。Biddle 認為其結果極可能因為所使用模型的不同與變數的採用而產生差異甚大的估計效果。其中支付意願法可分為兩種採證方式第一種為直接詢問法，即直接詢問當此危害風險產生時所願付出之代價，第二種為顯示偏好法，指高薪工作者，自然具有較高風險或者願付出購買自身安全設施器材，來保護腦部與重要身體部位避免挫傷，此種支出即為顯示偏好。

疾病費用法，係針對直接成本與間接成本之加總估計，直接成本包含因職業傷害之實質支出，例如：醫療耗用物品、人力及其他消耗。一般稱之為健康照顧成本，含復健費用、醫藥處方費用，救護車運送服務費及住院費用等。

間接成本衡量方式係使用人力資本法則，其依照勞動者之經濟生產力價值加以評估，計算方法以傷害發生後，在經濟與生產力減損之總合，包含未來勞工本身生產力損失之總合市場或非市場價值並以折現方式表達。其中市場損失指未來獲利價值歸屬之減少，非市場損失則表示財貨或勞務，其發生於家中者之現在或未來價值。

## 參、研究方法

本研究以三種方式進行調查以官方資料為主，來自勞工保險局統計資料，配合實地訪問結果用以調整危險率，受訪問人員計 28 位，以食品製造、傢俱製造、印刷、金屬製品及運輸工具製造為主。

### 一、研究對象

本研究以台閩地區製造業為對象，但不含交通事故給付之職業災害，失能傷害次數是以產業陳報數為主。

### 二、研究工具

基於前述理由，本研究採疾病成本法，首先對職業重大傷害之間接成本，依照人力資本理論求算未來總收入之現值，並以 65 歲為工作期限，建立數學式為：

$$PVF = \sum Py(y+i)[Yj(n) + Yh(n)] \frac{(1+g)^n - y}{(1+r)^n - y}$$

其中  $PVF$  = 每人由於職業重大傷害所遭受損失之現值，

$Py(y+i)$  = 接受調查對象為年齡  $y$  且活至  $y+i$  歲之機率，

$y$  = 過去發生傷害時勞工之年齡，

$Yj(n)$  = 年收入之平均數，(受僱人職  $j$  及年齡  $n$ )

$r$  = 實質折現率， $n$  = 存活者年齡， $g$  = 依全體生產力計算工資成長率，

$Yh(n)$  = 歲數  $n$  家中貢獻平均年值，

將上述間接成本加上直接醫療人力成本，即得職業重大傷害之生命期間成本。以美國國家職業重大外傷（National Traumatic Occupational Fatality, NTOF, 1980-1997）記載醫療支出僅包含第一年醫療費用，因為根據 NTOF 調查，百分之九十的職業重大傷害是在一日發生的。

依平均餘命之定義，又稱為生命期望值是餘命的平均值。而所謂某年齡的餘命指從該年齡至死亡止之期間。平均餘命與可能餘命(Probable Life time)不同，可能餘命為某人的現在年齡與最可能發生死亡的年齡之間的餘數。由此餘命換算存活機率必須透過危險率 (hazard rate) 之換算，以 40 歲勞工發生失能傷害，依 2005 年社會指標其餘命為 37.23 年，為在存活分析中，危險比例模型將危險函數表達為比例關係之特性，當時點為  $t$ ，則危險函數為：

$$h(t) = \frac{f(t)}{1 - F(t)}$$

函數  $f(t)$  表為時間週期  $T$  發生危險之機率密度函數，其累積分配為：

$$F(t) = \Pr(t \leq T) = \int_0^t f(x)dx, \quad f(x) = e^{-\lambda t}$$

其中  $\lambda$  為餘命佔設定人數平均 75 歲之機率。故存活機率為  $1 - F(t)$ 。

## 肆、研究結果

首先，透過 Rice (1965) 疾病成本理論之研究模型，必須在下列假設情況下：

- (1) 間接成本求算以受害者退休後生產力之損失為主，且退休年齡界定在 67 歲。
- (2) 在不同年間幣值換算為固定計值標準年度(2005 年)，模型中工資求算方面，則包含四部份：①基本工資②福利③廣義經濟性生產力成長率④生命週期之工資成長率。

對職業的測量有兩項常用指標，其一為失能傷害頻率，另一為失能傷害嚴重率，但其缺點在於忽略了受傷害勞工年齡的分布差異，及對傷殘嚴重程度未依年齡作成加權計算，此外邢治宇、蘇慧倚 (2006) 認為該指標適用於事業單位之年度評估，對於全面性職災測量應用較不恰當。本文首先計算職業重大傷害之年增或降率，發現 1994 年、2002 年及 2007 年職災發生明顯下降，包含傷病、殘廢、死亡等人數皆減少，但 1999 年在此三項職災皆呈現增加，又 2000 年為職災人數最多的年度。

表一. 製造業傷病、殘廢與死亡之比較差異 (1993 年至 2007 年)

年度	總 計		傷 病		殘 廢		死 亡	
	人次	年增率	人次	年增率	人次	年增率	人次	年增率
1993	15963	---	12328	---	3417	---	218	---
1994	15235	-0.046	11764	-0.046	3258	-0.047	213	-0.023
1995	13833	-0.092	10322	-0.123	3348	0.028	163	-0.235
1996	13438	-0.029	10271	-0.005	2931	-0.125	236	0.448

1997	14579	0.085	11330	0.103	3039	0.037	210	-0.110
1998	15710	0.078	12648	0.116	2886	-0.050	176	-0.162
1999	17600	0.120	14306	0.131	3075	0.065	219	0.244
2000	20158	0.145	16715	0.168	3262	0.061	181	-0.174
2001	19253	-0.045	16126	-0.035	2941	-0.098	186	0.028
2002	17866	-0.072	15055	-0.066	2652	-0.098	159	-0.145
2003	17779	-0.005	15251	0.013	2418	-0.088	110	-0.308
2004	18324	0.031	15995	0.049	2245	-0.072	84	-0.236
2005	17580	-0.041	15390	-0.038	2084	-0.072	106	0.262
2006	17715	0.008	15600	0.014	2018	-0.032	97	-0.085
2007	16751	-0.054	14905	-0.045	1755	-0.130	91	-0.062

資料來源：行政院主計處統計報告，勞工保險局（勞工檢查年報）

接著計算職災後除了醫療花費與照護人力之直接成本外，由於失去工作能力影響家庭收支及非工作上支付或居家貢獻等間接成本，在表二中，以2005年之經濟成長率3.21%為定數，將所有福利與獎金及居家貢獻定值為年收入21.6%計入間接成本，因此受雇勞工報酬分為三大類為：本薪、兼業薪資及其他加班費或保險撫恤退休金等總和，並求得個人以年計之間接成本。

表二、製造業發生重大傷殘間接成本（以年收入為單位）

項目	工資年收入	居家貢獻平均年值 (依年收 21.6%計)	個人間接成本
受雇人員報酬總數	628,527	135,762	764,289
(1)本業薪資	474,784	102,553	577,337
(2)兼業薪資	38,635	8,345	46,980
退休金	31,796	6,868	38,664
其他兼業薪資	6,839	1,477	8,316
(3)其他收入	115,107	24,863	139,970
加班費、值班費	8,865	1,915	10,780
各類獎金	69,427	14,996	84,423
雇主負擔社會保險 保費	31,622	6,830	38,452
福利、撫卹金等	5,193	1,122	6,315

資料來源：行政院勞工委員會「勞動統計月報」，行政院主計處「薪資與生產力統計年報」

以行政院主計處公布 2005 年職災之醫療成本為直接成本（2005 年重大傷害共有一百三十四萬六千八百九十九件，醫療成本共新台幣一千八百七十八億元，每件平均值為十三萬九千四百九十元），模擬社會成本時，分別以不同發生失能傷害時之年齡(n)分 40、45 及 50 歲及不同之存活年齡(y)分 65、70 及 75 歲作成

模擬重大傷害所遭受損失估算之參數，並得社會成本之折現值如表三。

表三、製造業發生失能傷害之社會成本模擬值（以年損益為單位）

存活年齡 y	失能傷害時之年齡		
	n =40	n =45	n =50
y = 65	280,420.5	279,987.8	279,225.0
y = 70	299,936.8	299,612.2	299,106.9
y = 75	320,752.9	320,491.4	320,115.3

資料來源：行政院勞工委員會及社會指標統計年報，經本研究換算模擬

在表三中，失能傷害之平均醫療成本包含人力成本每件若以平均值十三萬九千四百九十元計，模擬社會成本值以一位 40 歲發生失能傷害若存活至 65 歲，每年付出社會成本為二十八萬四百二十元，然而，當一位在 50 歲發生失能傷害，同樣存活至 65 歲其社會成本為年付出二十七萬九千二百二十五元，但此位 50 歲受傷者若存活至 75 歲則社會成本為三十二萬一千一十五元。今以發生於 2005 年共一百三十四萬六千八百九十九件計算平均在 50 歲全國失能受傷而存活至 75 歲之勞工社會付出共新台幣四百三十二億五千五百六十六萬經濟總成本。

## 伍、結論與建議

自 1993 年至 2007 年間台灣製造業將其細分 22 項行業中因工作發生失能傷害之死亡人數由 1993 年有 218 人至 2007 年降至 91 人，產生肢障殘廢更由 3417 人次降至 2 千人次之內，顯見我國在職災防治頗具成果，然而經濟發展的社會中，伴隨更多的職業災害。因此如何發展經濟同時，預防職災是值得投入資本作更進一步改善，藉由本文提出社會經濟成本之代價，除保險議價之參考，並提供政策改善之預算準則。

本研究建立在 2005 年之物價為基準下，試圖建立一項估算職災在於社會經濟成本的模型，透過數值分析作成模擬的結果，重點在於醫療與人力支付之直接成本，本文以醫療總成本依件數作成平均值，加上間接成本（除薪資折現加入居家貢獻）及得經濟總成本，此外存活機率之求算是以台灣人口平均壽命（75 歲）作為基數，將存活機率乘上間接成本與直接成本之折現值，求其總成本折現。通常保險業對失能定義範圍為意外傷害發生日起 180 天內經醫師診治後，確定不能從事原工作且無法獲報酬者。但被保險人在前述情形受領失能保險金達二年後，則變更為：依教育程度、技能訓練或經驗所得從事其他工作以獲報酬則不屬失能。因此，本研究之後續研究可針對在遭遇職業傷害勞工之培訓適合其體能之技巧，對社會創造另一知識或專業貢獻。

### 致謝

本研究承蒙行政院署立豐原醫院提供經費協助，案號：CTU95 - PC - 49，特此表達萬分感謝。



## 參考文獻

1. 治宇、蘇慧倚 (2006), 由職災數字統計分析談工安問題, 工業安全衛生月刊, 9, 7-15.
2. iddle, E. (2004), The economic cost of fatal occupational injuries in the united states, 1980-97, *Contemporary economic policy*, 22(3), 370-381.
3. iddle, E., Harthey, D., Starkey, S., Fabrega, V. and Richardson, S. (2005). Deriving occupational fatal injury costs: A state pilot study. <http://www.bls.gov/opub/cwc>.
4. ickie, M., Gerking, S., and Agee, M. (1991). Health benefits on PMP control: The case of stratospheric ozone depletion and skin damage risks. *Persistent Pollutants: Economics and Policy*, edited J. B. Opschoor and D. W. Pearce. Dordrecht, *Netherlands: Kluwer Academic*.
5. eigh, J., Macaskill, P., Kuosma, E., Mandryk, J. (1999) Global burden of disease and injury and illness in the United States. *Arch. Intern. Med.* 157, 1557-1568.
6. eigh, J. P., Markowitz, M. Fahs, M. and Landrigan, P.J. (2000) Costs of occupational injuries and illnesses. Ann Arbor: University of Michigan Press.
7. iller, T. R., and M. Galbraith. (1995). Estimating the Costs of Occupational Injury in the United States. *Accident Analysis and Prevention*, 27 (6), 741-47.
8. ice , D. P., MacKenzie, J. and associates. (1989). Cost of injury in the United States: A report to Congress. San Francisco, CA: Institute for Health and Aging, University of California and Injury Prevention Center, Johns Hopkins University.
9. ice, D. P. (1965). Economic costs of cardiovascular diseases and cancer. *DHEW Health Economic Series*, 5 (947-5). Washington, DC.
10. wi, A.B., Forjuoh, S., Murugusampillay, S., Otero, W., Watts, C. (1996). Injuries in developing countries: policy response needed now. *T.R. Soc. Trop. Med. H.* 90, 593-595.