

臺南市政府 102 年度自行研究報告書

台南市違章建築環境負荷評估-以二氧
化碳排放量解析

**Assessment of the Environmental Load of Building
Violations in Tainan City-Analysis of Impact on Carbon
Dioxide Emissions**

臺南市政府工務局
曾鵬光 著

中華民國 101 年 7 月 27 日

摘要

「生態城市綠建築」、「綠色建築」、「節能減碳」是國人對於地球環境問題的認知所導引出來的建築省思，也是政府多年來持續推動之重大政策之一。台灣建築相關產業使用能源的二氧化碳總排放量，約佔全國總排放量的 28.8%（林憲德，2007），可見建築產業對地球環境有鉅大的衝擊。過去台灣建築物的二氧化碳排放量評估，多以合法建築樓地板面積換算，缺少對於違章建築的量化評估，因此本研究延續前人研究，特別針對違章建築部分作探討。根據台南市政府民國 90 年至 96 年查報違章建築資料，進行違章建築構造型式分類與環境負荷量解析，得出台南市四種主要違章建築構造之二氧化碳排放量，其中以鋼筋混凝土造及輕型鋼架構造比例佔 89% 為最多。台南市每年違章建築樓地板面積約為同年建造執照核准面積的 5.6%，此為過去建築生命週期環境負荷評估中被忽略的數量。

關鍵詞：綠建築、生命週期評估、違章建築、二氧化碳排放量

ABSTRACT

Most people associate "ecological cities with green architecture," "green buildings," and "energy conservation and carbon reduction" with current efforts to solve the world's environmental problems, and these are also the goals of major government environmental policies implemented for many years. Energy use by the building and building-related industries account for 28.8% of Taiwan's total carbon dioxide emissions (Lin Hsien-te, 2007), which makes it evident that buildings have a huge impact on the global environment. Taiwan's past methods of assessing carbon dioxide emissions from buildings were generally based on the floor area of legal buildings, and did not employ quantitative data concerning illegal structures. This study therefore seeks to expand on past research by investigating the effect of illegal structures. After examining building violation data for the period of 2001-2007 compiled by the Tainan City Government, building violations are classified by type and analyzed to determine their environmental load. With regard to the carbon dioxide emissions of the four main types of building violations in Tainan, it is found that reinforced concrete and Light Steel Scaffolded Concrete together account for a large majority (89%) of illegal structures. It is also found that the floor area of illegal structures constructed annually in Tainan constitutes 5.6% of that of approved construction work during the same year. This suggests that the effect of illegal structures has been frequently ignored in studies of building life cycle and environmental load.

KEYWORDS: Green building, LCA, Building violations, Exhaust carbon dioxide

目錄

第一章 緒論.....	1
第二章 文獻回顧.....	1
第三章 研究目的與方法.....	2
第一節 研究目的.....	2
第二節 研究方法.....	2
一、 建材資料庫的引用.....	3
二、 建材生產階段耗能量分析.....	3
三、 建材生產階段二氧化碳排放量分析.....	3
(一) 化石燃料部分.....	3
(二) 電能部分.....	4
四、 違章建築建材使用量分析.....	5
第四章 結論與討論.....	6
第一節 台南市違章建築資料庫.....	7
一、 違章建築分析.....	7
二、 違章建築總量變化.....	7
三、 違章建築之構造別.....	8
四、 小節.....	9
第二節 建築生命週期環境負荷量.....	9
一、 建築物 CO ₂ 排放量數據引用.....	9
二、 不同構造之單位面積 CO ₂ 排放量.....	9
第三節 台南市違章建築之 CO ₂ 排放量換算.....	11
第四節 合法建築與違章建築面積之 CO ₂ 排放量比較.....	11
第五章 結論.....	12
第六章 參考文獻.....	13

表目錄

表 1:各類能源之熱值與 CO ₂ 排放量計算.....	4
表 2:台灣 2000 年單位電力之 CO ₂ 排放量推估.....	5
表 3 台灣建築相關產品 CO ₂ 排放量表(建材生產含運輸).....	10
表 4:臺灣建築生命週期 CO ₂ 排放量.....	10
表 5:台南市惟章建築四種主要構造之 CO ₂ 排放量.....	11
表 6:台南市建照核准樓地板面積與違章建築樓地板面積之比較.....	12

圖目錄

圖 1：台南市違章建築 90-96 年度查報筆數變化.....	7
圖 2：台南市 90-96 年度查報違章建築總樓地板面積變化.....	8
圖 3：台南市 90-96 年違章建築四種主要構造型式之樓地板面積變化.....	8
圖 4：台南市 90-96 年違章建築四種主要構造型式之比例.....	9

第一章 緒論

『環境負荷』(Environmental Load)係指由於人類的活動造成自然環境的改變，以致於在環境保護上產生了障礙因子(日本「環境基本法」，1994)。從建築的角度而言，建築產業活動對於地球環境所造成的環境負荷是多樣且複雜，其中包括了建材生產過程產出的溫室氣體以及資源的消耗(化石燃料、礦物資源、水資源等)；施工過程產生的噪音、震動、粉塵以及廢棄物；建築物日常使用階段之能源消費等等，均對於地球環境造成衝擊。

第二章 文獻回顧

為了評估建築環境負荷，常被採用的評估方法，以 CO₂ 排放量以及生命週期評估法(Life Cycle Assessment Method, LCA Method)較多。關於 CO₂ 排放量評估，京都議定書的具體結論就是要求各國減少溫室氣體的排放，控制化石燃料的過度利用。根據蒙特婁議定書的決議，聯合國「跨政府間氣候變化專家委員會」IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change)界定了四種影響地球氣候的溫室氣體，其中氟氯碳化物系列(CFCs)已於1996年後全面禁用，剩餘的 CO₂，CH₄，N₂O 三種氣體便成為影響地球氣候的主要溫室氣體。從建築產業而言，這三種溫室氣體的排放比例，以 CO₂ 排放比例最大，約佔 99%以上(張又升，1997)，因此 CO₂ 排放量成為國際間綠建築(Green Building)領域用來評估環境負荷的主要指標之一。

所謂建築的生命週期評估法，它是一種較為宏觀的評估建築物的環境衝擊與影響，提供建築與環境之間更完整的資訊，在 1990 年代後逐漸成為國際綠建築評估的重要理論。建築的生命週期評估法就是從建材生產、施工過程、日常使用、維護更新、拆解廢棄等，整體建築生命週期的環境衝擊評估。換言之，從建築物的出生到死亡，進行全面性、系統性的環境負荷評估。國內採用生命週期評估法的文獻中，「台灣建材生產耗能與二氧化碳排放之解析」(林憲德，2002)，初步建立了建材生命週期評估資料庫，此為有系統的建立各項建築材料之單位 CO₂

排放量；「台灣建築物 CO₂ 排放量簡易評估法之研究」(張又升，2003)，提出較為簡易評估建築 CO₂ 排放量的方法，但僅限於軀體工程的 CO₂ 排放量；「住宅及辦公建築室內裝修二氧化碳減量評估」(歐文生，2004)，建立了 60 餘項室內裝修建材 CO₂ 排放資料庫，補充了林憲德教授所建之建材生命週期評估資料庫；「台灣建築物生命週期水電管線 CO₂ 排放量之研究」(歐文生，2007)，再次補充上述資料庫，增加水電管線建材 20 餘項數據。

第三章 研究目的與方法

第一節 研究目的

「生態城市綠建築」、「綠色建築」、「節能減碳」是近年來政府對於居住環境問題的認知所導引出來的建築省思，也是政府持續推動的重大政策之一。台灣建築相關產業使用能源的二氧化碳總排放量，約佔全國總排放量的 28.8% (林憲德，2007)，可見建築產業對地球環境有鉅大的衝擊。

回顧過去台灣建築物的二氧化碳排放量評估，多以合法建築樓地板面積換算，幾無對於違章建築進行量化評估，是故違章建築常常成為建築物生命週期評估中被忽略的一環。因此本研究特別針對違章建築部分作探討，利用台南市建管單位查報之違章建築資料庫，進行違章構造分類及數量累計，並加以換算 CO₂ 排放量，得出違章建築環境負荷數據，讓建築物生命週期 CO₂ 排放量更趨周延，相信有助於未來建築物環境負荷的評估。

第二節 研究方法

本研究採用生命週期評估法來探討違章建築的 CO₂ 排放量，並根據 IPCC (1996) 組織的環境負荷解析法來進行評估。建材的 CO₂ 排放量評估(式 1)及步驟如下：

$$ECO_2 = \sum CO_{2i} \times Mi \quad (\text{式 1})$$

其中，ECO₂：建築物總 CO₂ 排放量計算值 (kg/m²)

CO_{2i} ：各類建材之單位 CO_2 排放量

M_i ：建築工程各類建材實際使用量

一、建材資料庫的引用

建材的 CO_2 排放量評估，必須從基礎能源使用盤查分析、建材運輸及營建加工等階段作全面性的耗能統計，較為準確客觀。建材生產能源消費，採用經濟部能源委員會「能源查核與節約能源效益評估計畫」（經濟部能委會，1999）之資料庫；運輸階段之 CO_2 排放量數據，引用「中華民國台灣地區汽車貨運調查報告」（交通部統計處，2001）。

二、建材生產階段耗能量分析

建材生產耗能量計算，是將生產過程中使用化石燃料加總換算為熱能（kcal）。若使用電力，則需加上電能。電能採用能委會使用值，一度電 860 仟卡，兩者合計得出建材生產之單位耗能量（kcal / 單位建材）。

三、建材生產階段二氧化碳排放量分析

建材生產所耗用的化石燃料能源的主要成分是碳氫化合物，燃燒後會產生二氧化碳。因此，由能源的使用量與其含碳量可以推估二氧化碳排放量，推估方式如下：

（一）化石燃料部分

根據IPCC組織因應化石能源的使用所發展的 CO_2 排放估算方式，計算建材生產過程所排放的 CO_2 量，此計算法為國際間相關 CO_2 排放量研究所慣用的估算方法，其步驟簡介如下：

- 1.估計建築生命週期各階段之能源使用量，並以原始單位表示之。例如煤以公斤表示，燃料油以公升表示，天然氣以立方公尺表示。
- 2.將不同能源的消費量由原始單位轉換為熱值單位，並最後都轉換成為『TJ』

(10^{12} 焦耳)，以方便後續的計算。

3. 將各種不同能源的熱值單位乘上各自的碳排放係數(Carbon Emission Coefficient, 取自 IPCC, 詳「表 1」), 可得到碳排放量的初步估計。

4. 扣除碳固定化(Carbon Sequestered)的部份, 由於本研究在建材生產階段之能源使用時, 皆無用到需要扣除碳固定化的能源, 故可不計算此部份。

5. 考慮到燃燒的不完全, 將總碳排放量的初步估計量再減去碳固定化的部份之後, 再乘上化石能源的碳氧化率 99% (天然氣 99.5%) 的折減。

6. 將排放的碳(以重量單位表示)轉換成相應的 CO_2 , 即乘上分子量的比值 44/12 即可得到建材生產階段能源使用的 CO_2 排放量。

表 1 各類能源之熱值與 CO_2 排放量計算

使用能源別	單位	熱值單位 (kcal/單位)	熱值轉換單位 (TJ)	碳排放係數 (T-C/TJ)	碳固定 化比率	碳氧 化率	CO_2 排放量 (kg- CO_2 /單位)
自產煤	kg	6,200	2.59532E-05	25.8	0	0.99	2.431
進口原料煤	kg	6,800	2.84648E-05	25.8	0	0.99	2.666
進口燃料煤	kg	6,400	2.67904E-05	25.8	0	0.99	2.509
煤氣	m^3	5,000	0.00002093	13	0	0.99	0.988
原油	L	9,000	0.000037674	20	0	0.99	2.735
液化油	L	8,900	3.72554E-05	20	0	0.99	2.705
煉油氣	m^3	9,000	0.000037674	18.2	0	0.99	2.489
液化石油氣 (LPG)	L	6,635	2.77741E-05	17.2	0	0.99	1.734
車用汽油	L	7,800	3.26508E-05	18.9	0	0.99	2.240
航空燃油	L	8,000	0.000033488	19.5	0	0.99	2.370
煤油	L	8,500	0.000035581	19.6	0	0.99	2.532
柴油	L	8,800	3.68368E-05	20.2	0	0.99	2.701
燃料油	L	9,200	3.85112E-05	21.1	0	0.99	2.950
柏油	L	10,000	0.00004186	22	1	0.99	0
液化天然氣 (LNG)	m^3	9,900	4.14414E-05	15.3	0	0.99	2.302
天然氣	m^3	8,900	3.72554E-05	15.3	0	0.995	2.080
電力	度	860	-	-	-	-	0.658

資料來源：張又升，2002，成大博論

(二) 電能部分

建築生命週期之 CO_2 排放量評估與當地的能源結構及建築產業結構有著密

切關係，建材生產每使用 1 度電能，便排放相當約 0.658kg 的 CO₂(張又升,2002)，此為本文中有關電能的 CO₂ 排放量計算依據 (表 2)，由單位建材生產所耗用的電能，乘上此數據即可得到電能部份的 CO₂ 排放量，再與化石燃料所產生的 CO₂ 排放量相加，即可計算出建材生產階段之單位建材 CO₂ 排放量 (kg-CO₂/單位建材)。

表 2 台灣 2000 年單位電力之 CO₂ 排放量推估

化石燃料	原始單位 CO ₂ 排放值	燃料單位	火力發電		汽電共生	
			燃料使用量	CO ₂ 排放量	燃料使用量	CO ₂ 排放量
自產煤	2.431 kg/公斤	公噸	59,528	144,173	-	-
進口燃料煤	2.509 kg/公斤	公噸	25,079,079	62,923,409	7,037,499	17,657,085
煤氣	0.988 kg/立方公尺	千立方公尺	-	-	270,570	267,323
高爐氣	0.715 kg/立方公尺	千立方公尺	-	-	4,243,640	3,034,203
煉油氣	2.489 kg/立方公尺	千立方公尺	-	-	28,170	70,115
柴油	2.701 kg/公升	公秉	548,393	1,481,209	-	-
燃料油	2.950 kg/公升	公秉	5,493,828	16,206,793	984,383	2,903,930
液化天然氣	2.302 kg/立方公尺	千立方公尺	3,507,038	8,073,201	123,718	284,799
天然氣	2.080 kg/立方公尺	千立方公尺	63,774	132,650	7,556	15,716
總計 CO ₂ 排放量		公噸	113,195,146			
火力發電量 (轉變產出)		千度	107,260,870			
汽電共生發電量 (轉變產出)		千度	30,222,454			
水力發電量		千度	8,870,138			
核能發電量		千度	38,502,790			
總發電量		千度	184,856,252			
最終消費電量		千度	171,950,205			
平均單位發電量 CO ₂ 排放 (以總發電量計算) kg-CO ₂ /度			0.612			
平均單位發電量 CO ₂ 排放 (以最終消費電量計算) kg-CO ₂ /度			0.658			

資料來源：張又升，2002，成大博論

四、違章建築建材使用量分析

本研究台南市違章建築的數據來源為台南市政府工務局，樣本統計期間為民國 90 年至 96 年。建管單位查報數據之記錄格式為舉報年度、違建區域、違建構
造及規模。關於建材生產及運輸階段之 CO₂ 排放量評估，屬於建築物軀體工程
部分，引自〈建築物生命週期二氧化碳減量評估〉資料庫數據（張又升，2002）；
屬於室內裝修及水電管線工程部分之 CO₂ 排放量，則為筆者研究數據。關於建
築物營建、拆除、廢棄處理階段之 CO₂ 排放量計算，需要建築物之樓層數及樓
層高度，以便換算建材使用量，因此本研究假設違章建築之平均樓層高度為每層
樓高 3.2m，並根據〈台南市違章建築分類與環境外部性之研究〉（曾鵬光，2009），
將樓層數假定為四層樓，據以換算建材使用量。建築物營建、拆除、廢棄處理階
段之 CO₂ 排放量計算採用張又升君公式（2002）如下：

$$Y=0.96X-1.19 \quad (\text{式 2})$$

其中，Y：建築物營建階段 CO₂ 排放量 (kg/m²)

X：建築物樓層數

$$Y=0.06X+2.01 \quad (\text{式 3})$$

其中，Y：建築物拆除階段 CO₂ 排放量 (kg/m²)

X：建築物樓層數

$$Y=0.54X+38.89 \quad (\text{式 4})$$

其中，Y：建築物廢棄處理階段 CO₂ 排放量 (kg/m²)

X：建築物樓層數

第四章 結果與討論

政府制訂都市計畫法及建築法，藉由土地使用分區、建築技術規則等規範，
以期保障並型塑良好的生活居住空間與都市環境。然而，台灣違章建築成為市民
居住環境中的普遍現象（黃錦堂，2002），除了破壞市容景觀、危害公共安全之

虞，也影響台南市邁向健康城市的政策推動。根據成功大學公共衛生研究所對於台南市健康城市之研究，臺南市之健康永續綠色城市指標共計有 117 項評估指標（台南市政府，2009），其中「溫室氣體減量」、「綠建築數量」、「廢棄物減量」、「零廢棄」、「綠色建築物」等五項指標均與違章建築息息相關。

第一節台南市違章建築資料庫

一、違章建築分析

本研究根據台南市政府建管單位之民國 90 年至 96 年查報違章建築資料庫作分析。這份記錄係累計 7 個年度之違章建築查報資料，包含屬於建築執照及雜項執照管轄範圍，原始樣本筆數為 8,100 筆，以 96 年度查報 1,594 筆為最多，以 94 年度查報 831 筆為最少，平均年度查報數量為 1,157 筆。由於換算單位面積之二氧化碳排放量必須有明確建築物樓地板面積方能計算，經扣除屬於雜項工作物之招牌、圍牆、鷹架等之查報筆數後，能夠據以換算違章建築樓地板面積的統計母體數據為 3,806 筆，各年度查報筆數如圖 1 所示。

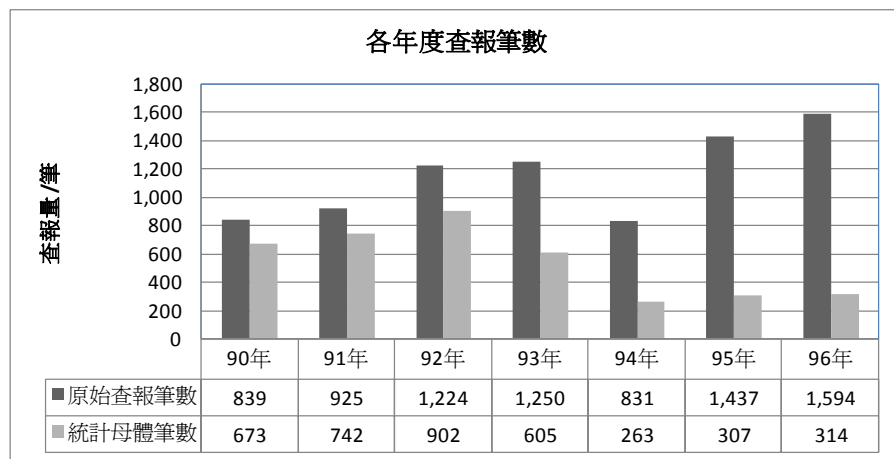


圖 1 台南市違章建築 90-96 年度查報筆數變化

二、違章建築總量變化

根據民國 90 年至 96 年查報違章建築樣本母體資料為 3,806 筆，總樓地板面積為 423,308m²，以 92 年度違章建築樓地板面積 107,643 m² 為最多，以 94 年度

查報 22,741 m² 為最少 (圖 2)，平均每年違章建築樓地板面積約為 60,473 m²。

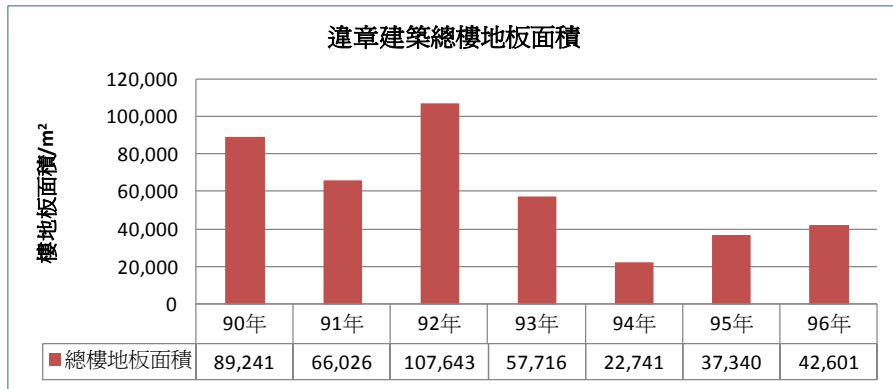


圖 2 台南市 90-96 年度查報違章建築總樓地板面積變化

三、違章建築之構造別

根據民國 90 年至 96 年查報資料，違章建築總樓地板面積為 423,308m²，構造型式主要為鋼筋混凝土造 (Reinforced Concrete, RC)、輕型鋼架構造(Light Steel Scaffolded Concrete)、加強磚造(Reinforced Brick Structure)及竹木構造(Bamboo or Wooden Structure)等四種為主，四種主要構造型式與各查報年度變化，如圖 3 所示。

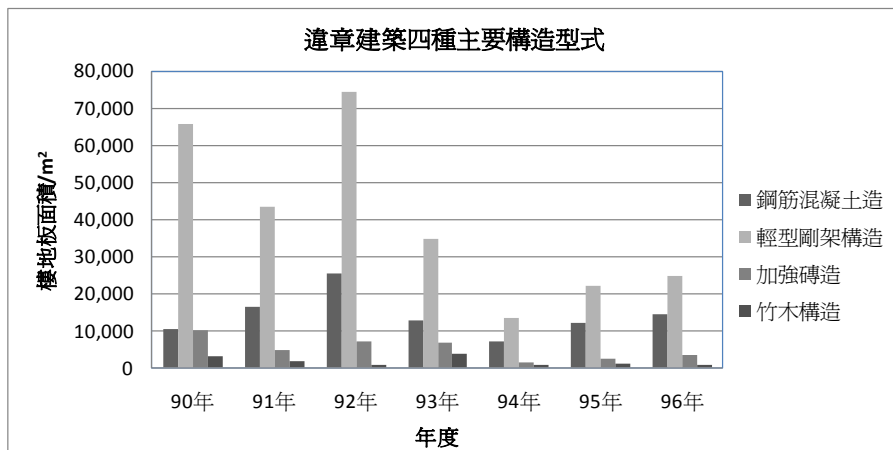


圖 3 台南市 90-96 年違章建築四種主要構造型式之樓地板面積變化

台南市違章建築四種主要構造型式，其比例以輕型鋼架構造約佔 65.7% 最多，以竹木構造約佔 2.7% 最少，鋼筋混凝土造約為 23.2%，加強磚構造則為 8.4% (圖 4)，其中鋼筋混凝土造及輕型鋼架構造兩種比例合計約佔 89% 為最多。其中鋼筋混凝土造面積為 98,114 m²，輕型鋼架構造面積 278,004 m²，加強磚造面

積為 35,554 m²，竹木構造面積為 11,636 m²。

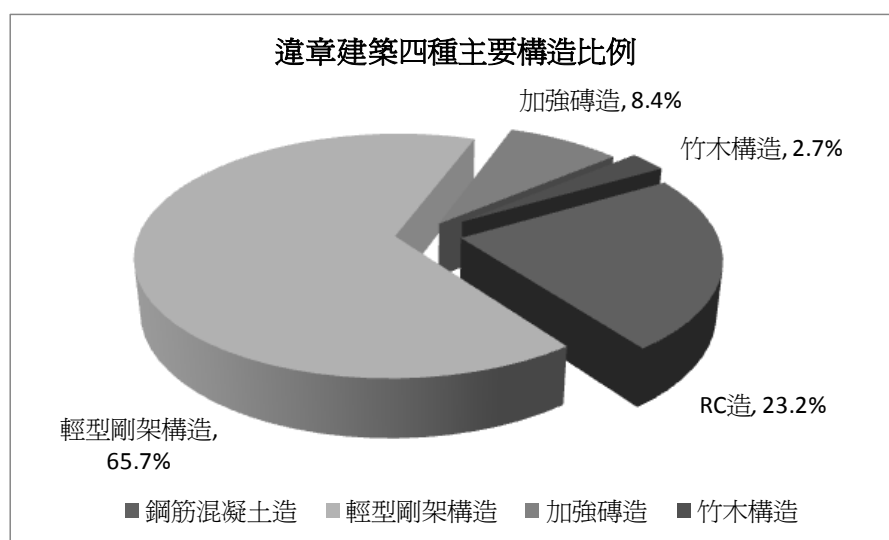


圖 4 台南市 90-96 年違章建築四種主要構造型式之比例

四、小節

根據上述台南市民國 90 年至 96 年查報違章建築資料解析結果顯示，台南市違章建築採用之構造方式以輕型鋼架構造最為常見，約佔台南市總違章建築樓地板面積的 65.7%，採用鋼筋混凝土造（RC）居次，約佔總違章建築樓地板面積的 23.2%。因此，我們得知台南市違章建築採用輕型鋼架構造及鋼筋混凝土等兩種構造方式搭建者，約佔總違章建築樓地板面積的 88.9%。

第二節 建築物生命週期環境負荷量

一、建築物 CO₂ 排放量數據引用

本研究採用生命週期評估法，亦即將建築物各階段 CO₂ 排放量作累加。建築物之 CO₂ 排放量主要分為生產含運輸、營建、日常使用、拆除、廢棄處理等五個階段，CO₂ 排放量數據主要引用林憲德教授（2002），以及張又升教授（2003）之資料庫數據。在水電管線工程及室內裝修工程部分，則為筆者研究數據（2004 及 2007）。

二、不同構造之單位面積 CO₂ 排放量

在建材生產及運輸階段之 CO₂ 排放量評估，本研究將違章建築構造之主要材料分為鋼鐵類、水泥類、土質類、木材類及鋁門窗類等五大類，據以換算 CO₂ 排放量（表 3）。經累計生命週期各階段之 CO₂ 排放數據，得出鋼筋混凝土造為 357.94 kg-CO₂/m²、輕型鋼架構造為 298.35 kg-CO₂/m²、加強磚造為 263.85kg-CO₂/m² 及竹木構造之 158.43 kg-CO₂/m²（表 4），以鋼筋混凝土造單位 CO₂ 排放量為最多。

表 3 台灣建築相關產品 CO₂ 排放量表(建材生產含運輸)

建築相關產品		單位	CO ₂ 排放量 (kg)		CO ₂ 排放量 (kg) (生產含運輸)
			生產階段	運輸階段	
鋼鐵類	鋼筋及鐵件	T	923.45	41.30	964.75
	型鋼	T	940.86	41.30	982.16
	冷軋輕型鋼	T	906.93	41.30	948.23
水泥類	預拌混凝土 3000psi	m ³	148.95	104.73	253.68
	1:3 水泥砂漿粉刷	m ²	4.20	1.46	5.66
土質類	紅磚	pc	0.41	0.04	0.45
	磁磚	m ²	7.90	0.45	8.35
木材類	木材原材	m ³	12.07	49.77	61.84
	木模板	m ²	0.34	1.84	2.18
	木合板	m ²	3.24	1.36	4.60
	木地板	m ²	4.32	1.43	5.75
鋁門窗	門窗鋁料	kg	2.47	0.11	2.58
	鋁門窗	m ²	20.73	1.21	21.94
	平板玻璃	kg	0.68	0.05	0.73

資料來源：摘錄張又升，2002，成大博論

表 4 台灣建築生命週期 CO₂ 排放量

各類構造	單位	CO ₂ 排放量 (kg)	備註
建築物營建階段	m ²	1.29	Y=0.96X-1.19 ^{*1}
建築物日常使用階段	m ²	22.37/年	*1

建築物拆除階段	m ²	1.44	Y=0.06X+2.01 ^{*1}
建築物廢棄處理階段	m ²	26.66	Y=0.54X+38.89 ^{*1}
低層建築物軀體工程平均值	m ²	292.15	Y=0.10X ² +4.39X+278.08 ^{*1}
水電管線工程	m ²	29.32	*2
室內裝修工程	m ²	36.47	*2
低層 RC 構造 CO ₂ 排放量	m ²	357.94	*2
輕型鋼架構造 CO ₂ 排放量	m ²	298.35	*2
加強磚構造 CO ₂ 排放量	m ²	263.85	*2
竹木構造 CO ₂ 排放量	m ²	158.43	*2

資料來源：*1 張又升(2002)、*2 本研究整理

第三節 台南市違章建築之 CO₂ 排放量換算

根據台南市民國 90 年至 96 年違章建築資料顯示，平均每年查報之總樓地板面積約為 60,472m²/年，主要是鋼筋混凝土造，其面積為 14,016 m²，輕型鋼架構造面積為 39,715 m²，加強磚造面積為 5,079 m²，竹木構造面積則為 1,662 m²。四種主要違章建築構造年平均 CO₂ 排放量分別為 5,017、11,489、1,340 及 263t-CO₂/m²，如表 5 所示。

表 5 台南市違章建築四種主要構造之 CO₂ 排放量

別年	鋼筋混凝土構造		輕型鋼架構造		加強磚造		竹木構造	
	樓地板面積 (m ²)	CO ₂ -T	樓地板面積 (m ²)	CO ₂ -T	樓地板面積 (m ²)	CO ₂ -T	樓地板面積 (m ²)	CO ₂ -T
90-96 年總量	98,114	35,119	278,004	82,942	35,554	9,381	11,636	1,843
平均每 年數量	14,016	5,017	39,715	11,489	5,079	1,340	1,662	263

第四節 合法建築與違章建築面積之 CO₂ 排放量比較

根據台南市政府民國 90 年至 96 年建築執照核准總樓地板面積統計(表 6)，顯示七年來所核准之建築物樓地板面積總量為 7,506,867 m²，其中以 93 年核准之

樓地板面積 1,574,161m² 為最多，90 年核准之樓地板面積 766,999m² 為最少，平均每年所核准之建築物樓地板面積約為 1,072,410 m²/年。從年度違章建築面積佔該年建照執照核准面積的比例來看，以民國 90 年違章比例最高，達到同年核准建築面積的 11.6%；以民國 94 年違章比例最低，約為同年核准建築面積的 1.5%。

整體而言，台南市政府每年平均核准建築執照總樓地板面積為 1,072,410 m²/年，同年查報違章建築樓地板面積為 60,473 m²/年，意即台南市每年違章建築樓地板面積約為同年建造執照核准面積的 5.6%，此為過去建築生命週期環境負荷評估中被忽略的數量。

表 6 台南市建照核准樓地板面積與違章建築樓地板面積之比較

民國 (年)	建照執照核准 總樓地板面積 (m ²)	違章建築 總樓地板面積 (m ²)	違章建築比例 (%)
90	767,000	89,241	11.6
91	1,041,124	66,026	6.4
92	1,384,140	107,643	7.8
93	1,574,161	57,716	3.7
94	1,542,347	22,741	1.5
95	1,196,984	37,340	3.1
96	1,112,090	42,601	3.8
合計	7,506,868	423,308	-
年平均	1,072,410	60,473	5.6

資料來源：台南市政府工務局

第五章 結論

本研究根據台南市政府公共工程處民國 90 年至 96 年查報違章建築資料，進行建築生命週期 CO₂ 排放量解析，得到結論如下：

- 1、台南市違章建築構造型式，以輕型鋼架構造最為常見，約佔總違章建築樓地板面積的 65.7%；採用鋼筋混凝土造，約佔總違章建築樓地板面積的 23.2%，兩種構造合計，約佔總違章建築樓地板面積的 88.9%。
- 2、台南市違章建築主要有四種構造型式，分為鋼筋混凝土造、輕型鋼架構造、

加強磚造及竹木構造，其年平均違建面積分別為 14,016、39,715、5,079 及 1,662m²/年。

3、台南市違章建築主要有四種構造型式，分為鋼筋混凝土造、輕型鋼架構造、加強磚造及竹木構造，其年平均 CO₂ 排放量分別 5,017、11,489、1,340 及 263t-CO₂/m²/年。

4、台南市政府每年平均核准建築執照總樓地板面積為 1,072,410 m²/年，同年查報違章建築樓地板面積為 60,473 m²/年，意即台南市每年違章建築樓地板面積約為同年建造執照核准面積的 5.6%，此為過去建築生命週期環境負荷評估中被忽略的數量。

第六章 參考文獻

期刊與論文

中文：

林憲德、張又升、歐文生 (2002)。台灣建材生產耗能與二氧化碳排放之解析。建築學報。第 40 期，頁 1-15。

張又升 (1997)。RC 建築物生命週期環境負荷評估-以耗能量與溫室氣體排放量解析。成功大學建築研究所碩士論文。

張又升 (2003)。台灣建築物 CO₂ 排放量簡易評估法之研究。建築學報。第 41 期，頁 1-21。

張又升 (2002)。建築物生命週期二氧化碳減量評估。成功大學建築研究所博士論文。

歐文生、林憲德 (2004)。住宅及辦公建築二氧化碳減量評估策略之研究。建築學報。第 47 期，頁 77-88。

歐文生、郭柏巖、趙又嬋、林憲德(2007)。台灣建築物生命週期水電管線二氧化碳排放量之研究。嘉南學報。第 33 期，頁 187-197。

專書

中文：

林憲德等著（2007）。綠色建築解說與評估手冊-更新版。內政部建築研究所。
交通部統計處（2001）。中華民國台灣地區汽車貨運調查報告。交通部統計處。
黃錦堂（2001）。台北市政府違章建築處理法制之研究期末報告。台北市政府。
經濟部能委會（1999）。能源查核制度管理輔導計畫-八十八年度期末報告。經濟部能源委員會。

外文：

IPCC/OECD（1996）。Revised 1996 IPCC Guidelines for Greenhouse Gas Inventories.
IPCC Press.

日本環境廳（1994）。環境基本法解說。東京日本環境廳。

研討會

英文：

Tseng, P. K.（2009）。Categories of Building Violations and Environmental Externalities Empirical Observation in Taiwan. Paper presented at the Pacific Rim Real Estate Society 15th Annual Conference, Australian: Sydney. January 18-21.

網路等電子化資料

中文：

台南市政府（2009）。2009 府城永續發展。http://bud.tncg.gov.tw/