

內政部建築研究所



研究計畫成果報告

旅館類建築耗能總量調查之研究

計畫主持人：陳組長瑞鈴

共同主持人：黃教授漢泉

研究單位：內政部建築研究所

計畫編號：MOIS892031

執行期程：八十八年九月至八十九年九月

中華民國八十九年九月十四日

摘 要

關鍵詞：旅館類建築、電力消費量、建築耗能量

本研究為瞭解旅館類建築之電力消費量分佈及使用情況，乃就國內台北市、台中市及高雄市等三個地區之旅館類建築進行電力消費量調查研究，分析各類旅館用戶之單位面積電力消費量，配合問卷調查取得建物相關屬性資料，藉由相關理論及統計分析方法瞭解旅館類建築之電力消費量分佈及特性，並探討各耗能影響要素間之相互關係，以期建立旅館類建築電力消費量之基本資料，提供政府未來對旅館類建築能源消費管理與節能政策制擬時參考。

本研究之內容概要如下：

- 壹、針對旅館類建築耗能量相關理論進行歸納彙整。
- 貳、依據現行法令規定及旅館類建築相關資料進行分類。
- 參、調查旅館類建築電力消費情況，建立基本統計資料。
- 肆、分析旅館類建築電力消費結構、分佈情形、消費特性。
- 伍、分析旅館類建築電力消費之影響因素，探討其相互關係。
- 陸、建立電力能源消費分析與預測之基礎。

最後針對研究所得資料與成果，研擬旅館類建築電力消費量管制方案。建議管制方式區分為分類管制方案及分區管制方案兩類，針對電力消費量較高之旅館類建築進行管制，期能在旅館類建築方面達成有效之電力能源使用，將不必要之能源損耗減至最低，以提供政府相關部門節能政策推行之參考。

ARCHITECTURE & BUILDING RESEARCH

INSTITUTE

MINISTRY OF INTERIOR

RESEARCH PROJECT REPORT

**The Research for the Investigation of Total
Energy Consumption of Hotel Buildings**

BY

RENE J.L. CHEN

HAN CHUAN HUANG

September 14, 2000

ABSTRACT

Keywords:Hotel Buildings, Electrical Consumption, Energy Consumption of Buildings

This research is for understanding the distribution and the condition of the electrical consumption of hotel buildings。 Investigating the electrical consumption of hotel buildings in Taipei, Kaoshiung, Taichung and analyzing the unit-area electrical consumption of the various hotel user。 Combining with the questionnaire to get the relative data。 Through this related theory and statistics to understand the distribution and the character of electrical consumption of hotel buildings , and discover the interaction between each influential factors。 We expect to establish the basic data of the electrical consumption of hotel buildings and provide the government a suggestion for energy controlling and regulation designing。

The summary of this research content :

A : Sorting-out the related theory about the electrical consumption of hotel buildings.

B : By the nowadays regulation, building's scale, and the attributes to sort the data.

C : Investigating the condition of the electrical consumption and building's attribute to establish the basic statistical data.

D : Analysing the construction、 distribution、 and attribute of the electrical consumption of hotel buildings.

E : Analyzing the influential factors of electrical consumption and discover the relationship between these.

F : Establishing a base of analysis and prediction and providing the relative suggestion of energy-saving research.

At last , by the result and data of this research to design the control items for electrical consumption. Suggestive control item can divide into two kinds : one is sorted control item , another one is area-divided control item. Controlling the hotel building of higher electrical consumption and expecting to reach the efficient energy usage。 Minimizing the unnecessary energy consumption to provide the government a suggestion for pushing the energy-saving policy.

目次

摘要

目次

圖目次

表目次

第一章 緒論

第一節	研究動機.....	1-1
第二節	研究目的.....	1-2
第三節	研究方法與流程.....	1-3
第四節	相關文獻回顧.....	1-5
第五節	研究範圍與內容.....	1-8

第二章 旅館建築耗能論說

第一節	旅館業的定義.....	2-1
第二節	旅館建築的分類.....	2-3
第三節	國內外建築節約能源管理.....	2-10

第三章 旅館建築電力消費量研究調查

第一節	研究調查方法.....	3-1
第二節	問卷製作及調查作業.....	3-4

第三節	樣本資料分析.....	3-6
第四節	用電資料分析.....	3-29

第四章 電力消費量與氣候要素

第一節	氣候要素分析.....	4-1
第二節	電力消費量與氣溫變動.....	4-9
第三節	電力消費量與水平日射量變動.....	4-22
第四節	電力消費量與風速變動.....	4-31
第五節	電力消費量與相對溼度變動.....	4-39
第六節	旅館類建築電力消費預測與管制.....	4-47

第五章 結論與建議

第一節	結論.....	5-1
第二節	建議及後續研究.....	5-6

參考文獻.....	X-1
-----------	-----

附錄.....	X-3
---------	-----

圖目次

圖 1-1 研究架構流程圖.....	1-4
圖 3-1 調查作業流程圖.....	3-4
圖 3-2 台北市一般旅館使用年期分佈圖.....	3-9
圖 3-3 台北市一般旅館樓層數分佈圖.....	3-10
圖 3-4 台中市一般旅館樓層數使用年期分佈圖.....	3-11
圖 3-5 台中市一般旅館樓層數分佈圖.....	3-12
圖 3-6 高雄市一般旅館使用年期分佈圖.....	3-13
圖 3-7 高雄市一般旅館樓層數分佈圖.....	3-14
圖 3-8 台北市國際觀光旅館總樓地板面積統計分佈圖....	3-14
圖 3-9 台北市觀光旅館總樓地板面積統計分佈圖.....	3-15
圖 3-10 台北市一般旅館總樓地板面積統計分佈圖.....	3-16
圖 3-11 台中市國際觀光旅館總樓地板面積統計分佈圖....	3-16
圖 3-12 台中市一般旅館總樓地板面積統計分佈圖.....	3-17
圖 3-13 高雄市國際觀光旅館總樓地板面積統計分佈圖....	3-18
圖 3-14 高雄市一般旅館總樓地板面積統計分佈圖.....	3-19
圖 3-15 台北市國際觀光旅館房間數統計分佈圖.....	3-19
圖 3-16 台北市觀光旅館房間數統計分佈圖.....	3-20
圖 3-17 台北市一般旅館房間數統計分佈圖.....	3-21
圖 3-18 台中市觀光旅館房間數統計分佈圖.....	3-21
圖 3-19 台中市一般旅館房間數統計分佈圖.....	3-22
圖 3-20 高雄市國際觀光旅館房間數統計分佈圖.....	3-22
圖 3-21 高雄市一般旅館房間數統計分佈圖.....	3-23
圖 3-22 台北市國際觀光旅館住房率統計分佈圖.....	3-24
圖 3-23 台北市觀光旅館住房率統計分佈圖.....	3-24

圖 3-24 台北市一般旅館住房率統計分佈圖.....	3-25
圖 3-25 台中市國際觀光旅館住房率統計分佈圖.....	3-26
圖 3-26 台中市一般旅館住房率統計分佈圖.....	3-26
圖 3-27 高雄市觀光旅館住房率統計分佈圖.....	3-27
圖 3-28 高雄市一般旅館住房率統計分佈圖.....	3-28
圖 3-29 台北市、台中市、高雄市旅館住房率比較分佈圖....	3-28
圖 3-30 年總用電量圖.....	3-29
圖 3-31 空調用電解析圖.....	3-30
圖 3-32 基本用電解析圖.....	3-31
圖 3-33 台北市國際觀光旅館單位面積用電量統計分佈圖 .	3-31
圖 3-34 台北市觀光旅館單位面積用電量統計分佈圖.....	3-32
圖 3-35 台北市一般旅館單位面積用電量統計分佈圖.....	3-33
圖 3-36 台中市國際觀光旅館單位面積用電量統計分佈圖 .	3-33
圖 3-37 台中市一般旅館單位面積用電量統計分佈圖.....	3-34
圖 3-38 高雄市觀光旅館單位面積用電量統計分佈圖.....	3-35
圖 3-39 高雄市一般旅館單位面積用電量統計分佈圖.....	3-36
圖 3-40 台北市、台中市、高雄市旅館單位面積年總用電...	3-36
圖 3-41 台北市年總用電量統計分佈圖.....	3-37
圖 3-42 台中市年總用電量統計分佈圖.....	3-38
圖 3-43 台中市年總用電量統計分佈圖.....	3-39
圖 3-44 台北市、台中市、高雄市國際觀光旅館 單位面積電力消費量比較圖 .	3-40
圖 3-45 台北市、台中市、高雄市一般旅館 單位面積電力消費量比較圖 .	3-40
圖 3-46 國際觀光旅館月平均 基本用電量與空調用電量分佈圖	3-42
圖 4-1 台北市旅館建築用電年變化曲線圖.....	4-3

圖 4-2	台中市旅館建築用電年變化曲線圖.....	4-4
圖 4-3	高雄市旅館建築用電年變化曲線圖.....	4-4
圖 4-4	氣溫變動之時滯現象.....	4-10
圖 4-5	台北市國際觀光旅館用電與氣溫變化圖.....	4-11
圖 4-6	台北市國際觀光旅館用電與氣溫變化迴歸分析圖...4-12	
圖 4-7	台北市觀光旅館用電與氣溫變化圖.....	4-12
圖 4-8	台北市觀光旅館用電與氣溫變化迴歸分析圖.....	4-13
圖 4-9	台北市一般旅館用電與氣溫變化圖.....	4-14
圖 4-10	台北市一般旅館用電與氣溫變化迴歸分析圖.....	4-15
圖 4-11	台中市國際觀光旅館用電與氣溫變化圖.....	4-16
圖 4-12	台中市國際觀光旅館用電與氣溫變化迴歸分析...4-17	
圖 4-13	台中市一般旅館用電與氣溫變化圖.....	4-17
圖 4-14	台中市一般旅館用電與氣溫變化迴歸分析圖.....	4-18
圖 4-15	高雄市國際觀光旅館用電與氣溫變化圖.....	4-19
圖 4-16	高雄市國際觀光旅館用電與氣溫變化迴歸分析圖.4-20	
圖 4-17	高雄市一般旅館用電與氣溫變化圖.....	4-20
圖 4-18	高雄市一般旅館用電與氣溫變化迴歸分析圖.....	4-21
圖 4-19	台北市國際觀光旅館用電與水平日射量變化圖...4-23	
圖 4-20	台北市觀光旅館用電與水平日射量變化圖.....	4-23
圖 4-21	台北市一般旅館用電與水平日射量變化圖.....	4-24
圖 4-22	台中市國際觀光旅館用電與水平日射量變化圖...4-26	
圖 4-23	台中市一般旅館用電與水平日射量變化圖.....	4-26
圖 4-24	高雄市國際觀光旅館用電與水平日射量變化圖...4-28	
圖 4-25	高雄市一般旅館用電與水平日射量變化圖.....	4-29
圖 4-26	台北市國際觀光旅館用電與風速變化圖.....	4-32
圖 4-27	台北市觀光旅館用電與風速變化圖.....	4-32
圖 4-28	台北市一般旅館用電與風速變化圖.....	4-33

圖 4-29	台中市國際觀光旅館用電與風速變化圖	.....	4-35
圖 4-30	台中市一般旅館用電與風速變化圖	.....	4-35
圖 4-31	高雄市國際觀光旅館用電與風速變化圖	.....	4-37
圖 4-32	高雄市一般旅館用電與風速變化圖	.....	4-37
圖 4-33	台北市國際觀光旅館用電與相對溼度變化圖	.....	4-40
圖 4-34	台北市觀光旅館用電與相對溼度變化圖	.....	4-40
圖 4-35	台北市一般旅館用電與相對溼度變化圖	.....	4-41
圖 4-36	台中市國際觀光旅館用電與相對溼度變化圖	.....	4-43
圖 4-37	台中市一般旅館用電與相對溼度變化圖	.....	4-43
圖 4-38	高雄市國際觀光旅館用電與相對溼度變化圖	.....	4-45
圖 4-39	高雄市一般旅館用電與相對溼度變化圖	.....	4-45
圖 4-40	國際觀光旅館及觀光旅館類與氣溫變動迴歸分析		4-48
圖 4-41	一般旅館與氣溫變動迴歸分析圖	.....	4-49
圖 4-42	國際觀光及觀光旅館 年平均單位面積電力消費分佈圖	.....	4-51
圖 4-43	一般旅館年平均單位面積電力消費分佈圖	.....	4-52
圖 4-44	國際觀光及觀光旅館年電力消費單一管制示意圖		4-53
圖 4-45	國際觀光及觀光旅館電力消費分區管制示意圖	....	4-55

表目次

表 2-1 廚房場所需淨面積.....	2-5
表 2-2 升降機與客房數對容量.....	2-6
表 2-3 本住宿旅館設施之分類及種類.....	2-7
表 2-4 日本住宿旅館之自來水電力及主要燃料的消費量...2-8	
表 2-5 各國節能管理項目比較表.....	2-12
表 2-6 目前我國對住宅相關之重要能源法規.....	2-16
表 3-1 台北市、台中市、高雄市各類旅館數量表.....	3-3
表 3-2 台北市旅館樣本結構表.....	3-6
表 3-3 台中市旅館樣本結構表.....	3-7
表 3-4 高雄市旅館樣本結構表.....	3-7
表 3-5 台北市國際觀光旅館樣本基本資料表.....	3-8
表 3-6 台北市觀光旅館樣本基本資料表.....	3-8
表 3-7 台北市一般旅館使用年期統計表.....	3-9
表 3-8 台北市一般旅館樓層數統計表.....	3-9
表 3-9 台中市國際觀光旅館樣本基本資料表.....	3-10
表 3-10 台中市一般旅館使用年期統計表.....	3-11
表 3-11 台中市一般旅館樓層數統計表.....	3-11
表 3-12 高雄市國際觀光旅館樣本基本資料表.....	3-12
表 3-13 高雄市一般旅館使用年期統計表.....	3-13
表 3-14 高雄市一般旅館樓層數統計表.....	3-13
表 3-15 台北市一般旅館總樓地板面積統計表.....	3-15
表 3-16 台中市一般旅館總樓地板面積統計表.....	3-17
表 3-17 高雄市一般旅館總樓地板面積統計表.....	3-18
表 3-18 台北市一般旅館房間數統計表.....	3-20
表 3-19 台中市一般旅館房間數統計表.....	3-22

表 3-20	高雄市一般旅館房間數統計表.....	3-23
表 3-21	台北市一般旅館住房率統計表.....	3-25
表 3-22	台中市一般旅館住房率統計表.....	3-26
表 3-23	高雄市一般旅館住房率統計表.....	3-27
表 3-24	台北市一般旅館單位面積年總用電量統計表.....	3-32
表 3-25	台中市一般旅館單位面積年總用電量統計表.....	3-34
表 3-26	高雄市一般旅館單位面積年總用電量統計表.....	3-35
表 3-27	台北市年總用電量等級.....	3-37
表 3-28	台中市年總用電量等級.....	3-38
表 3-29	高雄市年總用電量等級.....	3-39
表 3-30	觀光旅館平均每月基本用電量 與空調用電量統計表.....	3-41
表 4-1	台北市氣候要素統計表.....	4-2
表 4-2	台中市氣候要素統計表.....	4-2
表 4-3	高雄市氣候要素統計表.....	4-2
表 4-4	氣候要素資料應用於建築設計關係表.....	4-5
表 4-5	台北市各類旅館夏季及冬季期間電力消費統計表....	4-6
表 4-6	台中市各類旅館夏季及冬季期間電力消費統計表....	4-7
表 4-7	高雄市各類旅館夏季及冬季期間電力消費統計表....	4-8
表 4-8	一般旅館年電力消費管制表.....	4-54

第一章 緒論

第一節 研究動機

在邁向二十一世紀之際，以永續發展之理念審思建築與環境之相互關係，建築節約能源工作之落實無疑是因應地球自然資源保護重點之一。因此，以『綠建築』之觀點整合建築規劃設計，不僅可有效的抑制能源使用不當所造成之浪費，更可以透過能源之有效利用達成住居環境舒適、健康之目標，創造永續、環保之生活空間。

台灣位於亞熱帶，氣候具有高溫、多雨、濕氣重的特徵，故為維持室內環境之舒適性，空調設備之使用相當普遍，因而易造成夏季用電負載量增加。兼之在 1995 年能源管理法於建築技術規則中增訂『建築節約能源』條文，規範辦公、百貨、觀光旅館等三類建築物，及 1997 年修法在旅館類建築更修正其樓地板面積超過 2000 平方公尺以上，必須符合外殼節約能源設計，其外殼耗能量應低於 130 [KWH/m².yr] 之基準值，由此可知旅館類建築在整體能源消費上佔有相當之比重。

近年來由於國人經濟所得的提高及休閒旅遊型態的轉變，導致旅館類建築在規劃設計與建築材料的使用上，對能源消耗之問題並無縝密之考量，因此分析檢討不同建築型態旅館之差異因素，瞭解其電力消費量之分佈型態，期能提供未來旅館類建築規劃設計時之參考。

第二節 研究目的

針對上述旅館建築之各項特性，探討旅館建築之能源使用情況與消費趨勢，並分析環境外在因素對旅館建築能源消費之影響，以期建立旅館建築耗能量與其相關構成要素間之關係模式，作為未來節源規劃與管理之參考。

本研究之目的在於建立台灣地區旅館建築耗能量之基本資料，並針對調查所得資料進行分析，期能確實掌握台灣地區旅館建築耗能量之消費趨勢、特性及型態。研究目的如下：

一、建立台灣地區旅館建築耗能量之基本資料

包括台北市、台中市與高雄市之建物屬性、用戶屬性資料及其電力消費量等相關資料，對調查所得資料進行統計及分析。

二、分析旅館建築電力消費量及其組成結構、特性

由用戶基本屬性、建物屬性等各方面，探討其與用電消費量之關係。

三、探討台灣地區旅館耗能影響因子

分析可能影響旅館建築之耗能因素，如使用模式、規模、氣候因素、外殼構造、設計因子等，瞭解其與電力消費量之相互關係及影響程度。

四、建立台灣地區旅館建築耗能量之基本資料

藉由實質環境調查與統計分析之結果，建立節約能源分析及預測之基礎，提供相關單位節能政策之參考。

第三節 研究方法與流程

為探討台北市、台中市及高雄市旅館類建築耗能量與耗能因子間之相互關係，本研究針對各旅館建築之電力消費量與其相關變數之影響程度進行分析，分別就台北市、台中市及高雄市三地之旅館建築進行資料蒐集與抽樣調查，包括氣候因素、建築屬性、用戶屬性、使用模式、年間用電記錄等相關因子。

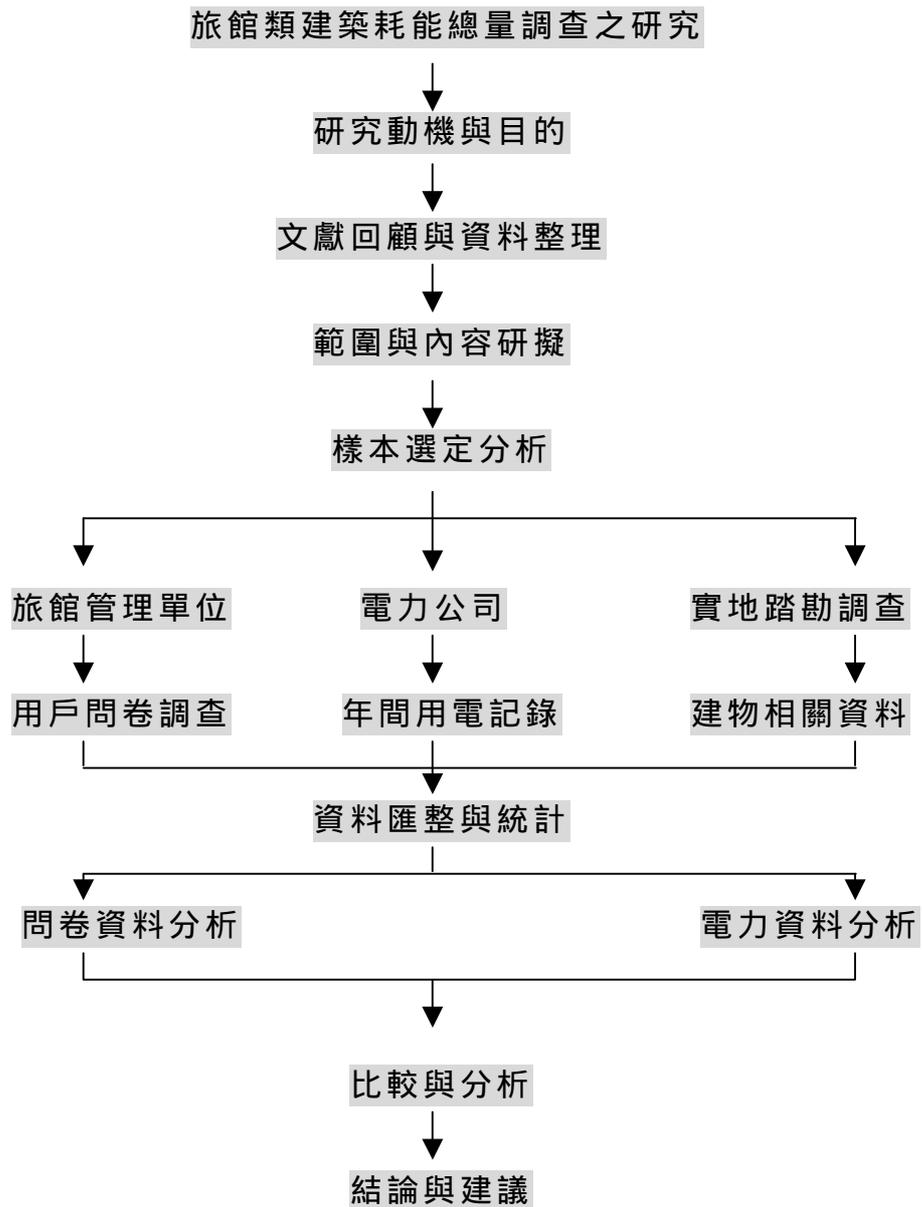


圖 1-1 研究架構流程圖

第四節 相關文獻回顧

茲將國內關於能源消費量之相關調查資料，以及旅館建築耗能量之相關研究整理如下：

- 1.林憲德等，[建築節能法規解說]，內政部營建署，1997 年。
- 2.林憲德等，[建築節約能源技術規範與實例(旅館類建築專用)]，內政部營建署，1997 年。
- 3.林憲德，[建築及空調節能設計規範的解說與實例]，詹氏書局，1995 年 4 月。

係依據[林氏簡算法]的熱空調負荷解析理論及[修正負荷頻度法]，研究外殼熱特性，擬定外殼耗能量與空調系統耗能係數規範，此研究有助於了解本土化建築節能規範之依據。

- 4.吳宗憲，[台灣旅館建築外殼耗能量解析法之研究]，成大碩論，1993 年 6 月。
- 5.陳聖仙，[建築節約能設計經濟效益評估]，成大碩論，1993 年 6 月。

此研究乃針對節能設計之建築物，尤其以節能觀點進行經濟效益評估，探討各項節能措施其增加設備費用與節省之能源支出費用做比較，因此可藉此研究對研擬之各項省能手法加以考量其適切性與效益。

- 6.游碧菁，[建築技術規則中採光規範之研究—以住宅及旅館居住單元空間為對象]，淡大碩論，1992 年 6 月。

研究範圍在於住宅及旅館建築單元空間機能特性的探討，對採光因子中開窗向度、室內向度、建築向度三者分別討論。並對現行建築技術規則中有關建築採光相關規定，重新檢

視規範控制的有效性，當然在採光面積的標準與建築外殼耗能有著一定的關係。

7.賴榮平，[建築物理環境]，1990 年。

8.台灣電力公司，[台灣地區電器普及狀況調查研究報告]，1993 年。

上述由電力公司及經濟部能委會，針對國內各項能源的供給狀況、需求量、組成結構、價格等，以及電器使用狀況所進行調查，有助於本研究對各項能源指標演變趨勢。

9.經濟部能委會，[台灣地區能源統計手冊]，1996 年。

10.日本建築學會，[建築設計資料集成—住宿設施]，1994 年。

將旅館定義作一明確解釋並將其不同的使用型態與以分類而對內部空間組織及分區比例皆有說明，而在能源消耗方面也有將自來水、電力、瓦斯、煤等燃料作一年期消費量之比較。

11.黃漢泉，[建築物理]，1994 年。

12.西日本工高建築連盟，[旅館建築設計]，昭和 61 年。

對旅館基地配置、動線安排、必要服務設施、機電空調設備，皆有詳實的說明及個案分析。

13.建築學大系編集委員會，[新訂建築學大系-31, 旅館篇]，昭和 43 年。

對其旅館業的相關法源及主管機關與以說明並介紹內部營業組織架構及空間設計手法。

14.中村慎，[東京都地區省能可能性之探討]，1995 年。

日本建築學會論文集針對建築物外殼熱材、照明密度、省能型事務機器、外氣處理、空調熱輸送方式、熱源機器等方面

以省能手法進行修改，在比較修改前後之差距。由此研究中，可了解上述各省能手法使用的效率，值得於建議選擇節能方式時之參考。

第五節 研究範圍與內容

本研究以實地調查之方式，利用普查方法針對台北市、台中市及高雄市之旅館建築進行普查，主要探討建築屬性與消費者屬性間之關係，其內容如下：

一、範圍界定

- (一) 台北市、台中市及高雄市三個地區內提供旅客住宿或休憩之旅館類建築。
- (二) 其營業時間達一年以上者。
- (三) 有完整連續之用電紀錄者。

二、建物屬性及空調屬性

- (一) 旅館面積
- (二) 建築物構造及材料
- (三) 建築物方位及開口率
- (四) 空調型式及噸數
- (五) 空調使用時間

三、用戶屬性

- (一) 營業類型(國際觀光旅館、觀光旅館、一般旅賓館)
- (二) 住房率
- (三) 住宿類型(日租或長期)

四、能源消耗量

- (一) 年間電力消費量

第二章 旅館建築耗能論說

民國四十五年政府為提昇台灣國際地位積極推廣觀光事業，觀光旅館業亦應運而生。早期台灣只有圓山、中國之友社、台灣鐵路飯店及自由之家等四家旅館可接待外賓，房間數共一百五十四間；歷經政府大力推廣整頓，目前依據交通部觀光局之統計，台灣地區合法登記之旅館有兩千三百七十家，房間數八萬零五百六十二間(1999,3月)，且近年來各旅館為提升其服務品質，增加住房率，不僅經營管理方式朝國際化方向邁進，在建築構造及設備上亦隨之更新增加。因此，為降低營運成本增加收益，旅館建築耗能因素之探討不容忽視。

第一節 旅館業的定義

旅館業之定義就實質方面而論，『旅館』係指提供旅客住宿或休憩之固定場所，其說明如下：

- 一、台灣省營業衛生管理規則第二條第四款之規定：提供旅客住宿或休憩場所之營業。
- 二、台北市營業衛生管理規則第三條第一款之規定：以固定場所供人留宿或休憩之營業。
- 三、高雄市營業衛生管理規則第三條第四款之規定：以固定建築物經營旅客留宿或休憩之營業。
- 四、交通部交路(80)字第 029580 號函(民國 80 年 8 月 21 日)：
 - (一) 旅館業設置之客房，除提供硬體之家具設備外，其他如寢具、盥洗用品、餐飲、洗衣、房間清潔、物品

寄存等生活上基本需求均包含於內。

(二) 以一般狀況而言，旅館業出租房間之時間較為短暫，如數天或一週。

(三) 旅館業出租房間通常不需簽訂書面契約。

(四) 旅館業出租房後，其住宿旅客應予登記。

五、發展觀光條例第一章第一條第七款及第三章第十九條（民國 69 年 11 月 24 日）觀光旅館之說明：指經營觀光旅館，接待觀光旅客住宿及提供服務之事業。其業務範圍包含

(一) 客房出租。

(二) 附設餐廳、咖啡廳、酒吧間。

(三) 國際會議廳。

(四) 其他交通部核准與觀光旅館有關之業務。

(五) 觀光旅館因業務需要，得經申請核准後，經營夜總會。

第二節 旅館建築的分類

就旅館業之分類，依據台灣省都市計劃住宅區旅館設置要點中將旅館分成一般旅館、觀光旅館及國際觀光旅館三類，其規定如下：

一、一般旅館：

- (一) 客房六間以上。
- (二) 非整棟使用者應設專用出入口。
- (三) 申請設置基地面前道路之寬度應在八公尺以上。但面前道路寬度不足者，得按規定自建築線退縮後建築，退縮部分不得計入法定空地，且不得建造圍牆、排水明溝及其他雜項工作物。
- (四) 基地跨越商業區或旅館區者得合併使用。

二、觀光旅館：

- (一) 限整棟建築使用。
- (二) 在省轄市申請設置基地面前道路寬度應在十五公尺以上，其它地區應在十公尺以上。
- (三) 應符合觀光旅館業管理規則之規定。

三、國際觀光旅館：

應符合觀光旅館業管理規則之規定—依觀光旅館業管理規則第六章觀光旅館建築及設備標準規定：

(一) 地點及環境：

應位於各城市或風景名勝地區交通便利、環境整潔

並符合有關法令規定之處。

(二)設計要點：

1. 建築設計、構造除依本標準規定外，並應符合有關建築、衛生及消防法令之規定。
2. 依本規則設計之新建觀光旅館建築物，除風景區外，得在都市土地使用分區有關規定範圍內，與下列用途建築綜合設計，共同使用基地：
 - (1)百貨公司
 - (2)超級市場
 - (3)商場
 - (4)營業用停車場(建築物附設法定停車場以外之停車場)
 - (5)營行等金融機構
 - (6)辦公室
 - (7)其他經觀光主管機關核準之項目
3. 應有單人房、雙人房及酌設套房，在直轄市及省轄市至少八十間，其他地區至少四十間。
4. 客房淨面積(不包括浴廁)每間最低標準為單人房十平方公尺，雙人房十五平方公尺，套房二十五平方公尺。
5. 每間客房應有向戶外開設之窗戶，及設有專用浴廁，其淨面積不得小於三平方公尺，各客房室內正面寬度應達三公尺以上。

6. 客房部之通道淨寬度，單面客房者至少 1.2 公尺，雙面客房者至少 1.6 公尺。
7. 旅客主要出入口之樓層應設門廳及會客場所。
8. 應附設餐廳、會議廳(室)、酒吧，酌設附表 2-1 所列其他設備。
9. 廚房之淨面積不得小於下列規定：

表 2-1、廚房場所需淨面積

供餐飲場所淨面積	廚房(包括備餐室)淨面積
1500 平方公尺以下	至少為供餐飲場所淨面積之 30%
1501 至 2000 平方公尺	至少為供餐飲場所淨面積之 25%加 75 平方公尺
2001 平方公尺以上	至少為供餐飲場所淨面積之 20%加 175 平方公尺

(三)設備要點：

1. 各種設備除依本標準規定，並應符合有關建築、衛生及消防法令之規定。
2. 所有客房及公共用室，須裝置空氣調節設備。
3. 客房浴室設置浴缸及淋浴設備、坐式沖水馬桶及洗臉盆等，並須供應熱水。
4. 所有客房均應裝設床具、彩色電視機、收音機及自動電話。公共用室及門廳附近應裝設對外公用電話及對內之服

務電話。

5. 自營業從之最下層算起四層以上之建築物，應設置客用升降機至客房樓層，其數量應照下列規定：客房八十間以上者應設工作專用升降機，其載重量不得少於四百五十公斤。

表 2-2 升降機與客房數對容量

客房間數	客用升降機座數	每座容量
80 間以下	二座	八人
81 至 150 間	二座	十人
151 至 250 間	三座	十人
251 至 375 間	四座	十人
376 至 500 間	五座	十人
501 至 625 間	六座	十人
626 至 750 間	七座	十人
751 至 900 間	八座	十人
901 間以上	每增 200 間增設一座，不足 200 間以 200 間計算	十人

6. 乾式垃圾應設置密閉式垃圾箱；濕式垃圾酌設置冷藏密閉式垃圾儲藏室，並設有清水沖洗設備。

表 2-3 本住宿旅館設施之分類及種類

大別	分類別名稱	特 色	
旅館	都市旅館	商務旅館	* 主要以商業業務上之旅行者為對象。 * 以便宜之費用提供住宿設施。 * 多建造在交通方便之處。
		都市旅館	* 當作住宿, 集會, 宴會, 餐飲等場所被多樣性地利用。 * 廣泛第當作都市設施之一環而利用。 * 多建造在都市之中具活力以及交通方便之位置上。
		居住型館	* 以長期滯留之客人為對象。 * 客房多具備日常生活所必須之機能與設備。
		站前旅館	* 根據基地條件所作之分類名稱, 根據其利用型態, 屬於上述的三種分類.. * 與交通機關的總站維持聯絡。 * 有車站旅館, 港口旅館, 機場旅館。
	度假旅館	海邊旅館	* 根據基地條件而各具特色。
		山區旅館	* 充分考慮到環境條件而建。
		溫泉旅館	* 附帶設施方面多擁有休閒設施。
		體育旅館	* 同時擁有體育設施與住宿設施。
		居住型旅館	* 觀光及休養為目的且滯留時間較長之客人為對像。 * 有時候客房會具備日常生活所必須知機能與設備..
	賓館	都市賓館	普通賓館	* 主要以商務上以及業務上之旅行者為對象。 * 建造在都市之中具有活力以及交通方便之位置上
宴會賓館			* 以宴會場, 聚會等餐飲之場所為主體之日本式賓館

觀光地區賓館	*根據基地條件而各具特色。
國民宿舍	*由地方自治體建造在自然公園之內。 *以自助服務為原則為原則，可比一般住宿設施以稍為便宜之價格加以利用。
青年旅社	*謀求青少年之友好的世界性運動為基本，在日本是以日本青年旅社協會為中心，分為公營，民營及協會直營的。 *從都會至觀光地，建造在各種場所。
保養所	*以修養、休閒、交流等目的加以利用。 *多位於名勝地，避暑地區等，有時也當作鄰近之設施而位於都市之內。

表 2-4 日本住宿旅館之自來水、電力及主要燃料的消費量

(民國 48 年度)

	分類	City Hotel			Resort Hotel	
	HOTEL 名	D HOTEL	S HOTEL	O HOTEL	F HOTEL	K HOTEL
	客室數	626	205	370	141	108
	總面積 (M2)	18090	21524	22704	17935	15065
自來水 (M2)	1 年平均	26000	23519	12843	—	40012
	最大相當該月	31000 (6 月)	25354 (8 月)	13820 (10 月)	—	54862 (8 月)
	最小相當該月	21000 (12 月)	21021 (2 月)	11407 (4 月)	—	30305 (2 月)
電力 (KWhr)	1 年平均	134000	185212	286732	42717	38099
	最大相當該月	281000 (8 月)	264787 (8 月)	445280 (8 月)	49536 (1 月)	78696 (9 月)

	最小 相當該月	72000 (1月)	110300 (2月)	192800 (11月)	32768 (2月)	21510 (3月)
瓦 斯 (M ³)	1年平均	16000	22585	13251	—	—
	最大 相當該月	21000 (5月)	36918 (3月)	21269 (11月)	—	—
	最小 相當該月	12000 (12月)	19055 (8月)	8018 (6月)	—	—
Heavy Oil (加 侖)	1年平均	—	26321	15389	12000	54667
	最大 相當該月	—	42772 (1月)	25264 (12月)	20000 (1月)	81000 (1月)
	最小 相當該月	—	14369 (8月)	10566 (8月)	6000 (6月)	81000 (9月)

第三節 國內外建築節約能源管理

壹、各國建築物相關節約能源管理

自 1972 年及 1979 年兩次世界性的石油危機發生以後，先進國家對於節約能源的管理政策紛紛採取了許多的重要因應措施，其中建築節約能源管理乃為其中要項之一，如歐、美及日本等國家實施建築節約能源已有多數年，且成效顯著。但由於各國的地域不同故對建築物節能的的管理亦不太相同，，在各國有關建築節約能源管理的法規方面（賴榮平，1992，P.35），各國幾乎均在申請建築許可時即審核該建築物是否達到建築節能基準之要求，部份的國家更在建築物施工期間及竣工時再進行勘驗，以監督施工單位是否確實按節能設計施工（表 2-5）。

在管理建築物之類別上大部份的國家未予分類，有些國家僅針對住宅加以管理。美國則區分有（1）低層住宅（2）高層建築（3）商業建築（4）工業建築（5）議會建築（6）集會堂建築共六大類，是分類最細的國家，而日本則區分有（1）住宅建築（2）辦公建築（3）商店建築（4）旅館建築共四大類。在管理的項目上，依建築物耗能量可區分為建築外殼耗能與建築設備耗能兩大部份來探討：（賴榮平，1992，P.50）

一、建築外殼部份

在建築物外殼部份，由各國規範所定的項目與指標，可分為下列三大類別：

（一）建築部位指標

係規定外牆、門、窗、屋頂等建築部位別的熱阻（R 值）、熱傳透率（ U_i ，Heat Transmission Coefficient）等隔熱的水準。如在不同氣候下規定外牆的隔熱能力〔 W/m^2 〕、隔熱厚度〔mm〕必須在某個數值以上，或在某氣候條件下必須放置雙層以上的玻璃窗且開窗率必須在規定值以下。由於此種指標無法精確的反應

建築物整體之耗能量，故通常僅用於歐美北部等較寒冷的國家。

(二) 建築外殼熱特性指標

將建築外殼整體的熱特性納入一個綜合指標內評估，即將牆、門、窗、屋頂等各部位的熱特性值（如建築外殼隔熱、遮陽）綜合一個指標來規範建築外殼耗能量。但因地方氣候多變動性、照明等室內發熱量、日射與溫差之影響以及空調運轉時段等複雜因素，而使此類型指標無法直接精確的掌握建築耗能量。以此類型為規範的國家有新加坡所訂定建築外殼之總傳透熱值（OTTV，Overall Thermal Transmission Value）。

(三) 建築外殼耗能指標

直接以建築外周區（Perimeter Zone）實際在全年中的耗能量來規範外殼設計，配合當地氣候資料的考量，是目前最合理、最先進的建築耗能基準，如美國的外殼標準負荷（ENVSTD）與日本外周區全年負荷係數（PAL，Perimeter Annual Load）及我國目前對辦公類、百貨商場類及觀光旅館類進行規範的ENDLOAD等均是屬於此類型。

表 2-5 各國節能管理項目比較表

國別	管理方式	建築物用途	管 理 項 目	
丹麥	. 於申請建築許可時審核 . 於施工期間進行勘驗	住 宅	斷熱性	. 規定各部位最大熱傳透率
			門窗面積	. 規定相對於樓地板面積之最大比例
德國	. 於申請建築許可時審核 . 於施工期間進行勘驗 . 竣工時勘驗	一 般	斷熱性	. 規定相對於外表面積與室容積比值的最大平均熱傳透率 . 規定不同部位的最大熱傳透率
			氣密性	. 規定建築物不同高度之開口部周邊的漏氣率
瑞典	. 於申請建築許可時審核 . 於施工期間由主任檢查 . 竣工時勘驗	一 般	斷熱性	. 規定各部位最大熱傳透率
			窗面積	. 規定相對於樓地板面積之最大比例
			氣密性	. 對門窗周邊依建築物的不同方位規定
			室溫	. 規定空氣溫度與輻射溫度的平均值以及樓地板溫度
英國	. 於申請建築許可時審核	一 般	斷熱性	. 規定不同部位的最大熱傳透率
			門窗面積	. 規定相對於樓地板面積之最大比例
荷蘭	. 於申請建築許可時審核 . 於施工期間進行勘驗	住 宅	斷熱性	. 規定不同部位最大熱阻
			門窗面積	. 規定相對於樓地板面積之最大比例
			氣密性	. 指門窗之氣密性，依品質等級區分並評價係數規定開口部的評價係數
法國	. 於申請建築許可時審核	一 般	斷熱性	. 規定每室容積的傳透率與換氣熱損失量
			室溫	. 規定維持在室溫18 之最小的能源消費
			室溫控制	. 規定住宅用暖房設備的自動溫度調節器
新加坡	. 於申請建築許可時審核	一 般	照明	. 規定其最大電力消耗量
			屋頂隔熱	. 規定其最大熱傳透率 (U)
			外部隔熱	. 規定總傳熱值 (OTTV)
美國	. 於申請建築許可時審核	低層住宅 高層建築 商業建築 工業建築 議會建築 集會堂建築	斷熱性	. 規定不同建築類別的外殼總傳熱值 (OTTV)或屋頂的熱傳透率 (U) . 規定設備管路的隔熱層最小厚度或熱損失值
日本	. 於申請建築許可時審核	住 宅	熱損失	. 規定不同地區不同建築型式的容許熱損失係數
			斷熱性	. 規定不同構造部位的容許熱傳透率 (U)
		辦公建築 商業建築 旅館建築	耗能量	. 規定建築物的外周區全年間負荷係數 (PAL) . 規定空調設備的能量消費係數 (CEC)
台灣	. 於申請建築許可時審核	住 宅	耗能量	. 建築外殼耗能量基準 (尚未立法實行) ENVLOAD<120KWH/m ² .yr (基準建議)
		辦公建築 商業建築 旅館建築	耗能量	. 建築外殼耗能量基準 ENVLOAD<130KWH/m ² .yr (已實施) . 空調系統耗能效率 PACS<2.0 (未實施)

資料來源：賴榮平，建築節約能源管理辦法之研究，1992，P. 35~36

二、建築設備耗能

為了維持建築物的正常運作，室內人員的舒適生活及室內良好的環境品質，常須藉助建築相關設備來達到需求。如經由建築物外殼傳入之多餘熱負荷，就必須以空調設備的輔助來去除。在此電力應用廣泛的時代，太多的建築設備均以電力來驅動，尤其在夏季時期之尖峰用電需求往往造成台電供電吃緊或跳機的現象。但在目前建築設備之能源管理大都偏向於機器設備個體的效率提昇，僅有少數的國家有在建築整體設備系統上能源管理。

目前我國對設備方面的節約能源獎勵措施之法源是依據獎勵促進產業升級條例而來，其主要的優惠措施如下：

- (一) 第五條：營利事業購置節約能源之機器、設備、該機器設備得按二年加速折舊。
- (二) 第十六條：生產事業以未分配盈餘增資購置或更新節約能源之機器設備或運輸設備，其股東取得之新發行股票，免計入當年所得額課稅。

貳. 國內建築節約能源管理

台灣地區因所處緯度較低，四周為海洋環繞，具有亞熱帶氣候特性，其特徵為高溫、高濕、多雨之氣候，尤其於夏季時之平均氣溫約為 27.5 度 C，平均溼度為 83%，建築物運用空調機械系統調節室內溫溼度之情形甚為普遍，其消耗的能源甚大。住宅及商業部門每年的電力消耗量幾達整體國家能源消耗量的 27.1%，為非工業性用電中的最大宗，若能於建築物中確實施行建築節約能源措施，必可為國家節省可觀的能源消耗量。

經濟部於民國七十六年起積極推動 [節約能源措施]，內政部分辦項目為配合省(市)政府研擬建築物節約能源設計準則，訂定心建築物之隔熱.空調.照明.熱水系統保溫等標準，並逐

步實施。本部為充分配合該項措施之推動工作，乃分由營建署與建築研究所籌備處於七十九年二月起共同擔負該項作業行政、研究與法令規章訂定工作。

現有建築技術規則之規定緊舊日照、通風、採光等項規定其應有之最少基本需求量，對於各個建築物因建築敷地、屋頂、外牆、玻璃材料運用不當或通風設計處理不當所導致增加之日射傳導、對流、輻射熱負荷量並未能明確規範，以致所增加之空調熱負荷量無法有效限制。民國七十二年，內政部營建署曾研擬完成 [建築、技術規則建築節約能源編規範]，其中對於建築物外殼、空氣調節、配線及照明設備、冷熱水供應等項有具體規範，但因整體能源政策與獎勵配合措施未能相應配合施行，而至未能普遍施行。

建築研究所籌備處為有效推動建築節約能源措施，於民國七十九年六月著手推動省能設計建築物評審及獎勵作業，並隨即召會研商推動工作應朝之方向，與會專家學者與機關代表咸認現階段推動建築節約能源措施，如於建築技術規則中予以強制性規定，在民間意願、建管人力、管制標準及使用維護檢查等因素考量下，較難有效執行，仍然應以宣導、教育、推廣予獎勵方式為宜。

參、我國建築節能之回顧

在國內部份經濟部於民國七十六年起積極的推動「節約能源措施」，以因應國際能源節約推行的趨勢，衡量國內能源缺乏之情況，以及環境保護的要求。建築節約能源係依據能源管理辦法第十七條之規定：新建建築物之設計與建造之有關節約能源標準，由建築主管機關會同中央主管機關（經濟部）定之。我國於民國六十九年八月頒布「能源管理法」迄今已近十七年，

在建築節能方面，營建署於民國七十二年曾參酌美國及新加坡 OTTV（外殼總傳熱值）之基準，研擬「建築技術規則建築節約能源編」條文草案，可惜當時社會大眾對節約能源猶未重視，且相關部門又感於國內可資作為建築節能立法執行憑據之本土化資料甚為有限，仍然有必要再作一系列之探討，以致上項草案未冒然付諸實施，但就國內建築省能的研發工作而言，實際上已先跨出了一大步。

民國七十八年九月內政部奉准成立建築研究所籌備處，除一方面籌設政府機構之建築研究外，另一方面也積極推動相關的建築發展研究計劃，並於七十九年六月先行辦理「建築節約能源評審及獎勵作業」推廣計畫。在評審作業所採用之標準即以建築外殼耗能量（ENVLOAD）與空調系統耗效率係數（PACS）模式，此項建築節約能源優良設計評審與獎勵活動於民國八十年首度辦理，至八十五年已辦理完成五次。

肆、我國目前有關建築物之節能相關規定

由表 2-6 可知目前我國對住宅相關之重要能源法規可區分為三大類，第一大類是針對設備器具部份，如第二項冷氣機管理辦法，第六項用電器具效率標準及第七項太陽能熱水系統推廣獎勵辦法。第二大類是有關能源之管理，如第三項中央空調系統使用電能及費率計收準則，第四項能源管理人員及空調能源登記辦法，第五項能源查核實施辦法。第三類則是有關建築物本身的部份，如第八項建築物節約能源標準。目前建築法規上有明文規定建築物之耗能規範者，僅見於建築技術規則施工設計篇第八節第四十五條之一，其規範的建築物亦僅針對辦公類、百貨商場類及觀光旅館三大類，「新建或增建後之建築物地面以上樓層總樓地板面積在四千平方公尺以上者」先進行規範。而在住宅類型部份則尚在研擬審議中（詳附錄 A），但依每年度由內政部所舉辦的「建築物節約能源優良設計作品」評審的基準是以其建築外殼耗能量 $ENVLOAD < 120[KWH/m^2.yr]$ 為基準值。

表 2-6 目前我國對住宅相關之重要能源法規

法規名稱	法規內容摘要
1. 能源管理法施行細則	<ul style="list-style-type: none"> . 依能源管理法第廿九條規定訂定之。 . 訂定能源管理法之細目規定。
2. 冷氣機管理辦法	<ul style="list-style-type: none"> . 依能源管理法第八條第二項及第十四條規定訂定之。 . 提高機械效率，有效使用能源。
3. 中央空調系統使用電能及費率計收準則	<ul style="list-style-type: none"> . 依能源管理法第十八條及同法施行細則第十八條規定訂定。 . 能源用戶裝設中央空調系統，應附設個別控制設備其使用電能高於中央主管機關規定者，提高其電費費率，並限制其使用數量。 . 有效管理能源使用，提高使用效率。
4. 能源管理人員及空調能源登記辦法	<ul style="list-style-type: none"> . 依能源管理法第十一條及同法施行細則第十條、第十一條規定訂定能源管理人員之登記細節。 . 設置能源管理人員以有效使用能源。
5. 能源查核實施辦法	<ul style="list-style-type: none"> . 依能源管理法第七條第一項第一款，第九條，第十二條及同法施行細則第四條，第八條，第十二條規定訂定能源查核之細目規定。 . 建立源查核制度以有效使用能源。
6. 用電器具效率標準	<ul style="list-style-type: none"> . 依源管理辦法第十四條規定訂定之。 . 公告實施窗、箱型冷氣機、電冰箱等八種電器能源效率標準。
7. 太陽能熱水系統推廣獎勵辦法	<ul style="list-style-type: none"> . 民國七十五年一月經濟部能源委員會施行。 . 藉以提高民眾使用太陽能熱水器之意願。
8. 建築物節約能源標準	<ul style="list-style-type: none"> . 依能源管理法第一七條訂定之。 . 新建建築物之設計與建造之有關節約能源標準，由建築主管機關會同中央主管機關定之。 . 規定辦公廳、百貨商場、國際觀光旅館之外殼耗能基準。

資料來源：陳永欣，台中市集合住宅電力消費量之研究，1997

第三章 旅館建築電力消費量研究調查

本章係說明本研究對旅館建築能源消費調查作業與分析方法之理論架構，以及問卷調查作業及實際操作方式的安排情形。依據統計理論基礎配合問卷調查進行分析，依據問卷調查結果的基本資料來探討其分佈情形特徵，以作為決策時之參考，並做為研究探討能源消費分析之依據。

第一節 研究調查方法

一、調查地區範圍

在研究空間範圍上，以台灣省北、中、南三大都市為主要的調查訪問對象。分別是：台北市、台中市、高雄市三大都市。

二、調查對象

調查的對象是以台灣省北、中、南三大都市中選定整棟皆為旅館使用之建築為調查單元。

三、問卷調查方法

本研究問卷調查方法採標準化問卷（standardized）來蒐集資料，也就是利用相同的問卷，同樣的題目向所有接受訪問的對象進行調查，研擬一些和研究假設相關的問題，以作為研究分析。而問卷的母體數係依交通部觀光局統計之旅館總數作為母體數據，依此樣本數來進行問卷調查。

四、問卷樣本依據原則

（一）旅館型態

旅館由不同的等級及建築使用類型，本研究將區分出國際觀光旅館、觀光旅館、一般旅館三種類型找尋其

中差異性。

(二) 純旅館使用

意指本研究考慮避免非整棟皆旅館使用之建築會因四周之環境影響導致誤差皆排除在有效樣本之內，因此在問卷的對象以整棟建築皆為旅館使用為主，以避免因公共用電持分量或外殼表面積計算等因素而影響調查的精確性。

(三) 開口部

依建築物之開口牆面部位主要可分為單面開口、雙面開口、三面開口、四周部位及多面開口，探討開口率在耗能量上是否有實質上差異。

(四) 建築構造材料

依建築物之構造材料不同，探討在耗能量上是否有實質上的差異。

(五) 樓地板面積

依建築物之樓地板面積不同，探討在耗能量上是否有實質上的差異。

(六) 旅館空間使用別

依旅館空間使用別之不同，而區分出不同空調使用時間的差異，一般可分為 24 小時、12 小時、10 小時、6 小時的空調使用空間，以便能精確計算出各個不同空間產生台中市旅館建築之組成分佈情形之耗能量。

五、旅館建築之組成分佈情形及樣本數

本研究係以使用一年以上用電型態已穩定之用戶為調查對象，依據交通部觀光局提供目前仍有營業之旅館統計資料，旅館區分為國際觀光旅館、觀光旅館、一般旅館。各類旅館數量如表 3-1。

表 3-1 台北市、台中市、高雄市各類旅館數量表

都市別	台北市	台中市	高雄市
國際觀光旅館	25	6	8
觀光旅館	10	0	1
一般旅館	289	212	230

資料來源：交通部觀光局

第二節 問卷製作及調查作業

根據上節對於旅館建築用電及建築物外殼耗能調查方法確立，此節將本研究調查問卷的結構、用戶之電力使用及建築物之調查等相關變項做一說明，作為分析解釋之依據，研究中所需資料的蒐集及調查之時間依下列三大部份說明，如圖 3-1。

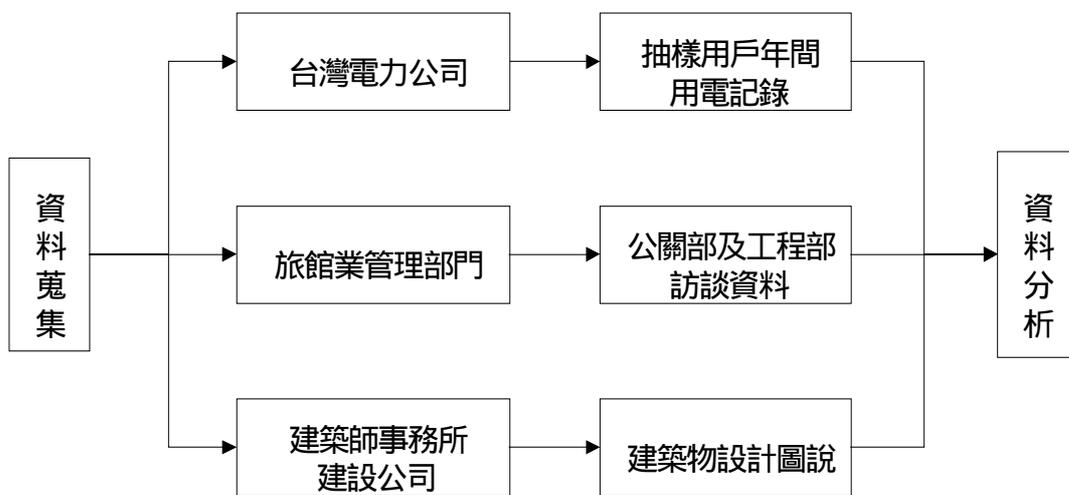


圖 3-1 調查作業流程圖

壹、問卷製作及調查（問卷詳附錄 B）

為瞭解現今各類旅館建築之相關屬性資料，本研究乃採用問卷調查之方法，為求取得較高回收問卷，因此採取實地訪問每一旅館使用戶親自解說務必使使用者詳實回答，以求達到為有效問卷為準，若用戶拒絕回答則視為無效問卷。本問卷內容共分為三大類，茲就各部份之詳細內容說明如下：

一、旅館基本資料

此部份包括受訪旅館其樓地板面積及其使用率等，並針對調查各旅館空間使用別之不同，而區分出不同空調使用

時間的差異，一般可分為 24 小時、12 小時、10 小時、6 小時的空調使用空間。如在旅館空調 24 小時分區中，以客房部與大廳為主，在空調 12 小時分區中，就以餐廳或是辦公室為主，其餘 10 小時或 6 小時空調分區就以會議室或罷吧臺等空間為主。經由區分出不同空調使用時間的差異，便能精確計算出各個不同空間產生對旅館建築之組成分佈情形之耗能量。

二、能源使用情況

此部份包括受訪旅館其擁有電器用品的種類及其數量，並針對調查各用戶空調設備為單機或中央系統及其使用時間等。

三、建築物基本資料

此部份為研究員填寫，包括受訪旅館其主要構造材料、座向、開口率、遮陽設施等項目加以調查。

貳、電力消費量調查

根據建築物棟數，依各用戶的住址至台灣電力公司中區營業處，申請最近一年內（1998 年 12 月至 1999 年 11 月）各住戶的電力使用資料。以各月電力使用情形來判斷住戶之電力使用是否正常，去除居住時間少於一年的住戶以及曾經中斷用電契約之住戶（無效用電住戶）後所得的資料（有效用電住戶），來做為本研究分析之基本數據。

參、建築物資料分析

為探討各住戶其建築物外殼耗能量，首先必須調查建築物之相關設計資料，包括座落地點、方位、臨棟情形、面積、高度、開窗大小、玻璃材質、遮陽型式及建材等資料，此圖說資料乃向設計建築師事務所及各旅館工程管理部门申請或實況調查而得。

第三節 樣本資料分析

本研究所進行之統計分析方法，大致有二個方向，一是對樣本之分佈情形進行描述，諸如比較用戶的樓地板面積及使用情形之差異，並瞭解各樣本與平均值集中之程度；二是藉由迴歸分析來瞭解相關因素間的影響及變動關係。

本研究調查之總樣本數(有效用電住戶)，是由總戶數經去除居住時間少於一年的住戶或曾經中斷用電契約戶(無效用電住戶)及非整棟旅館使用後所得為樣本數。有效樣本數，是由回收之問卷中，去除拒絕回答(無效問卷)以及住房率<20%後，所得之樣本。由問卷調查的內容整理出受訪用戶之基本資料，經次數分配(Frequency Distribution)後分析出各項目的百分比，及其所代表的意義。

壹、用戶基本屬性分析

一、樣本結構

在取得之樣本結構以三種旅館類型分類，有關旅館總數、無效用電戶、非整棟旅館數、總樣本數、拒絕回答戶、有效樣本數等數據，如下表 3-2、表 3-3、表 3-4 所示。

表 3-2 台北市旅館樣本結構表

類型別	旅館總數	無效用電戶	非整棟旅館數	總樣本數	拒絕回答戶	住房率<20%	有效樣本數	回收率
國際觀光旅館	25	5	0	20	4	0	16	80%
觀光旅館	10	3	0	7	1	0	6	86%

一般旅館	289	137	56	96	8	5	83	86%
總計	324	145	56	123	13	5	105	85%

資料來源：本研究整理，資料期間：1998年12月至1999年11月

表 3-3 台中市旅館樣本結構表

類型別	旅館 總數	無效 用電 戶	非整 棟 旅館 數	總樣 本數	拒絕 回答 戶	住房 率 <20%	有效 樣本 數	回收 率
國際觀光旅館	6	0	0	6	0	0	6	100%
一般旅館	212	73	41	98	17	6	75	81%
總計	218	73	41	104	17	6	81	83%

資料來源：本研究整理，資料期間：1998年12月至1999年11月

表 3-4 高雄市旅館樣本結構表

類型別	旅館 總數	無效 用電 戶	非整 棟 旅館 數	總樣 本數	拒絕 回答 戶	住房 率 <20%	有效 樣本 數	回收 率
國際觀光旅館	8	2	1	5	0	0	5	100%
一般旅館	230	77	4	149	11	9	129	87%
總計	238	79	5	154	11	9	134	87%

資料來源：本研究整理，資料期間：1998年12月至1999年11月

二、旅館基本資料

本研究針對台北市、台中市及高雄市旅館建築進行調查研究，為俾利於樣本結構之分析，故將旅館進行分類，定義國際觀光旅館為 A 類、觀光旅館為 B 類，一般旅館為 C 類。

(一) 台北市

在台北市國際觀光旅館所取得有效樣本 16 家中，採用 RC 結構較多，共有 11 家，其餘為 SRC 與 SC 結構；在使用年期上使用 20 年以上共有 10 家，佔 58%，使用 11 20 年有 4 家，佔 24%，使用 5 10 年，佔 18%。在樓層數上，均高於 10 層樓以上，其中 A15 樓層數最高為 26 層，所有旅館均有開挖地下室。如表 3-5。

表 3-5 台北市國際觀光旅館樣本基本資料表

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
構造形式	RC	RC	RC	SRC	RC	SRC	RC	RC	SRC	RC	RC	SRC	RC	RC	RC	SRC
使用年期	20 年以上	20 年以上	20 年以上	20 年以上	20 年以上	20 年以上	20 年以上	20 年以上	20 年以上	11 年 20 年	11 年 20 年	11 年 20 年	11 年 20 年	20 年以上	5 年 10 年	5 年 10 年
地上層數	14	10	12	11	11	20	12	14	12	16	16	15	12	15	26	20
地下層數	2	1	1	1	1	2	2	2	1	2	4	3	3	1	3	5

資料來源：本研究整理，資料期間：1998 年 12 月至 1999 年 11 月

在台北市觀光旅館所取得有效樣本 6 家中，採用 RC 結構較多，共有 5 家，其中 B1 為 SC 結構；在使用年期上使用 20 年以上共有 5 家，佔 83%，使用 11 20 年有 1 家，佔 17%。如表 3-6。

表 3-6 台北市觀光旅館樣本基本資料表

	B1	B2	B3	B4	B5	B6
--	----	----	----	----	----	----

構造形式	SC	RC	RC	RC	RC	RC
使用年期	20 年以 上	20 年以 上	20 年以 上	20 年以 上	11 年 20 年	20 年以 上
地上層數	11	6	8	7	12	17
地下層數	1	1	1	1	2	2

資料來源：本研究整理，資料期間：1998 年 12 月至 1999 年 11 月

整體而言，台北市一般旅館之使用年期，以使用 20 年以上為最多，佔 72%；使用 11 年 20 年次之，佔 16%；而 5 年以下最低，佔 3%。如表 3-7 及圖 3-2。

表 3-7 台北市一般旅館使用年期統計表

使用年期	5 年以下	6 年 10 年	11 年 20 年	21 年以上
統計百分比	3%	9%	16%	72%

資料來源：本研究整理，資料期間：1998 年 12 月至 1999 年 11 月

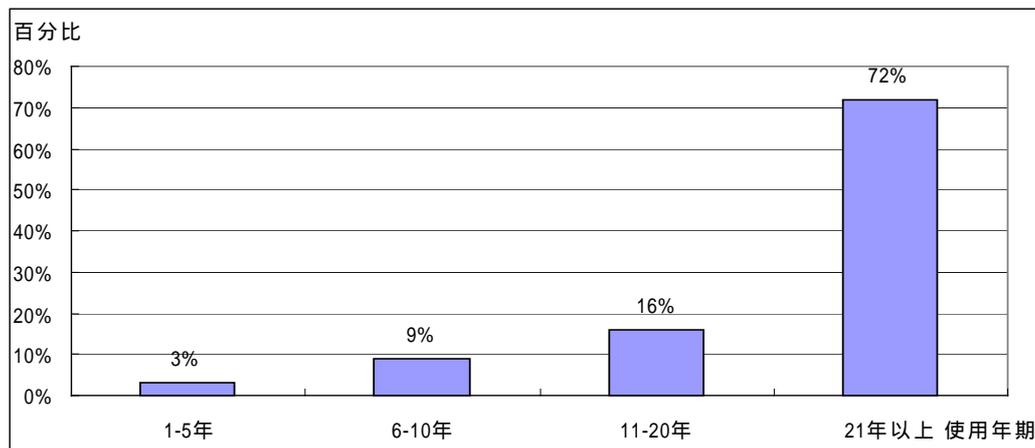


圖 3-2 台北市一般旅館使用年期分佈圖

整體而言，台北市一般旅館之樓層數，以 6 10F 為最多，佔 51%；樓層數 3 5F 次之，佔 40%；而樓層數

超過 11F 以上，佔 8%。如表 3-8 及圖 3-3。

表 3-8 台北市一般旅館樓層數統計表

一般旅館樓層數	1 2F	3 5F	6 10F	11F 以上
統計百分比	1%	40%	51%	8%

資料來源：本研究整理，資料期間：1998 年 12 月至 1999 年 11 月

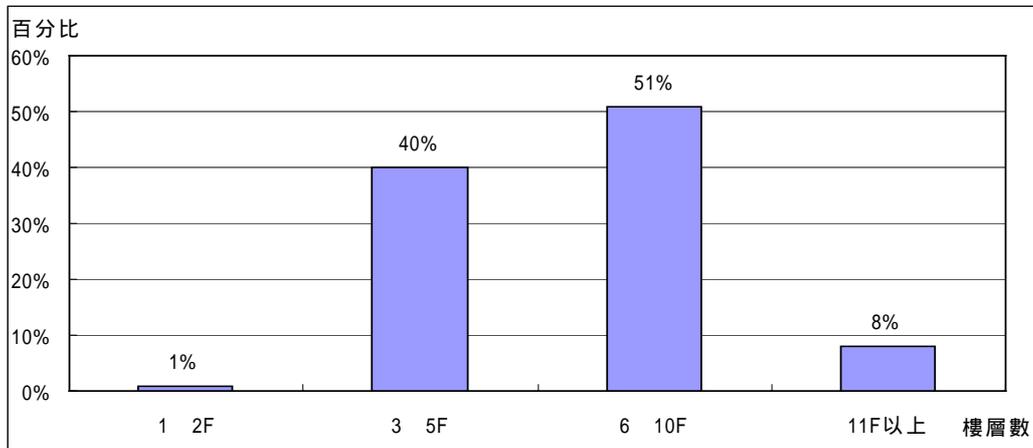


圖 3-3 台北市一般旅館樓層數分佈圖

(二) 台中市

在台中市國際觀光旅館所取得有效樣本 6 家中，採用 RC 結構較多，共有 5 家，其中 A1 為 SC 結構；在使用年期上使用 20 年以上只有 1 家，使用 11 20 年有 2 家，使用 5 10 年有 2 家，使用 5 年以下有 1 家。如表 3-9。

表 3-9 台中市國際觀光旅館樣本基本資料表

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
構造形式	SC	RC	RC	RC	RC	RC
使用年期	11年 20年	5年 10年	20年 以上	5年 以下	5年 10年	5年 以下
地上層數	14	14	11	17	17	14

資料來源：本研究整理，資料期間：1998年12月至1999年11月

由本研究所調查之一般旅館其使用年期之比例，以11-20年佔32%為最多，其次為20年以上佔24%，而新興之旅館則以汽車旅館型態居多。顯示出目前台中市新建旅館的規模及型式正在轉變中，如表3-10、圖3-4。

表 3-10 台中市一般旅館使用年期統計表

使用年期	5年以下	6年 10年	11年 20年	21年 以上
統計百分比	24%	20%	32%	24%

資料來源：本研究整理，資料期間：1998年12月至1999年11月

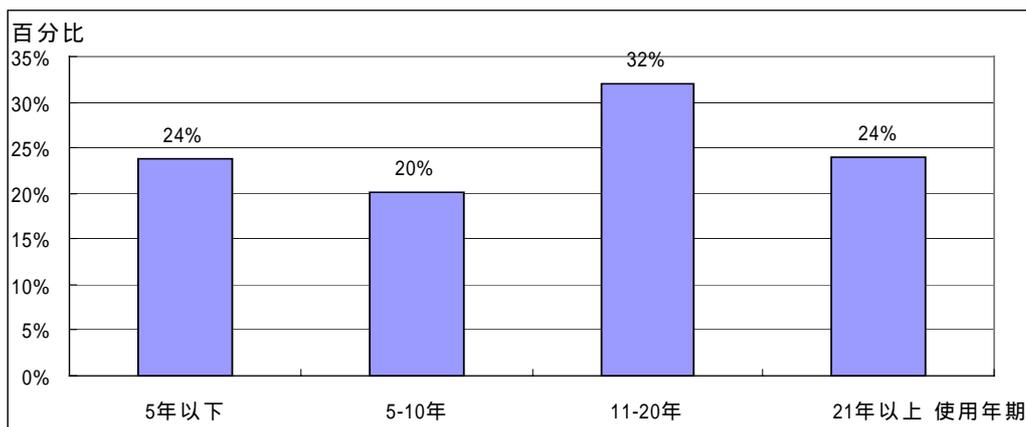


圖 3-4 台中市一般旅館樓層數使用年期分佈圖

整體而言，本研究所調查之一般旅館其樓層數以

6-10F 比例最高，佔 38%，其次 3-5F 佔 32%，而超過 11F 以上僅佔 11%，如圖 3-5。如表 3-11 及圖 3-5。

表 3-11 台中市一般旅館樓層數統計表

一般旅館 樓層數	1 2F	3 5F	6 10F	11F 以上
統計百分比	19%	32%	38%	11%

資料來源：本研究整理，資料期間：1998 年 12 月至 1999 年 11 月

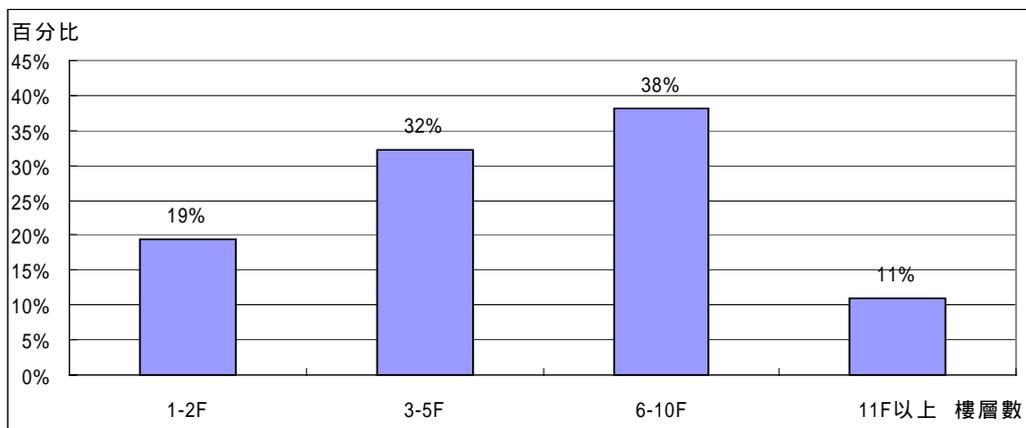


圖 3-5 台中市一般旅館樓層數分佈圖

(三) 高雄市

在高雄市國際觀光旅館所取得之 5 家有效樣本中，A1、A2 均為 RC 構造，使用年期在 20 年以上；A3 為 RC、SRC、SC 混和構造，使用年期約在 15-20 年；A4 為 SC 構造，使用年期約在 5-10 年；A5 為 RC、SRC 混和構造，使用年期在 5 年以下。如表 3-12 所示：

表 3-12 高雄市國際觀光旅館樣本基本資料表

	A1	A2	A3	A4	A5
構造型式	RC	RC	RC+SRC+SC	SC	RC+SRC

使用年期	20 年以上	20 年以上	15~20 年	5~10 年	5 年以下
地上層數	16	11	21	41	29
地下層數	1	1	3	5	5

資料來源：本研究整理，資料期間：1998 年 12 月至 1999 年 11 月

由本研究所調查之一般旅館其使用年期之比例，以 11-20 年佔 54% 最多，其次 6-10 年以上佔 23%。如表 3-13 及圖 3-6 所示。

表 3-13 高雄市一般旅館使用年期統計表

使用年期	5 年以下	6 年 10 年	11 年 20 年	21 年以上
統計百分比	4%	23%	54%	19%

資料來源：本研究整理，資料期間：1998 年 12 月至 1999 年 11 月

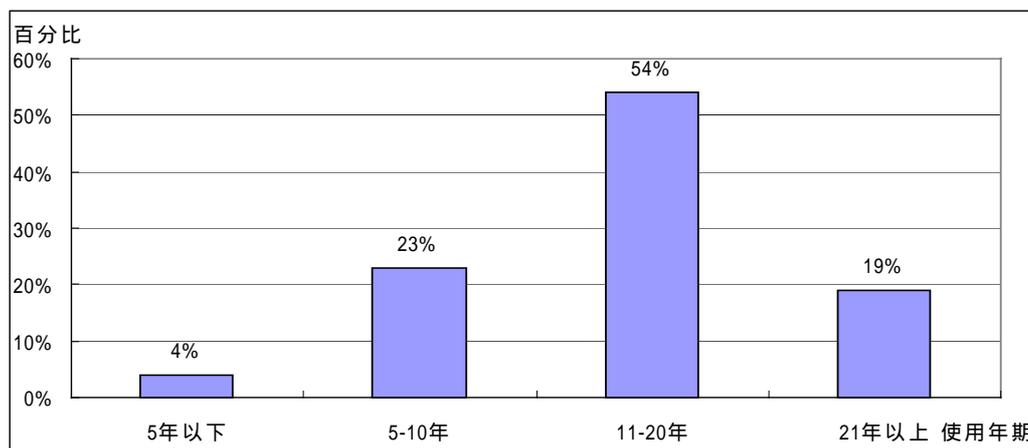


圖 3-6 高雄市一般旅館使用年期分佈圖

整體而言，本研究所調查之一般旅館其樓層數以 3-5F 比例最高，佔 47%，其次 6-10F 佔 35%，而超過

11F 以上僅佔 18%，如表 3-14 及圖 3-7。

表 3-14 高雄市一般旅館樓層數

一般旅館 樓層數	1 2F	3 5F	6 10F	11F 以上
統計百分比	0%	47%	35%	18%

資料來源：本研究整理，資料期間：1998 年 12 月至 1999 年 11 月

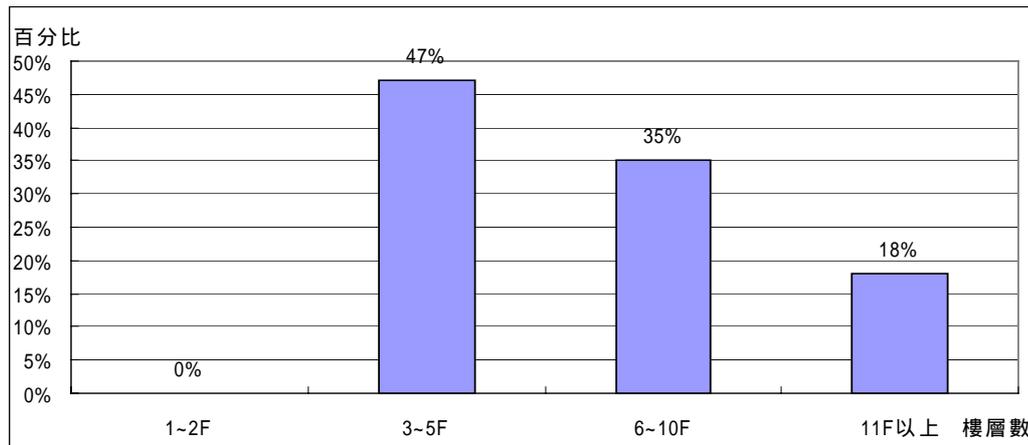


圖 3-7 高雄市一般旅館樓層數分佈圖

三、旅館總樓地板面積

(一) 台北市

在 16 家國際觀光旅館的總樓地板面積方面，最大為 A15，總樓地板面積約為 118805m²；最小為 A5，總樓地板面積約為 5000m²；其中以 10000 m² 40000 m²，佔多數

共有 11 家。如圖 3-8 所示：

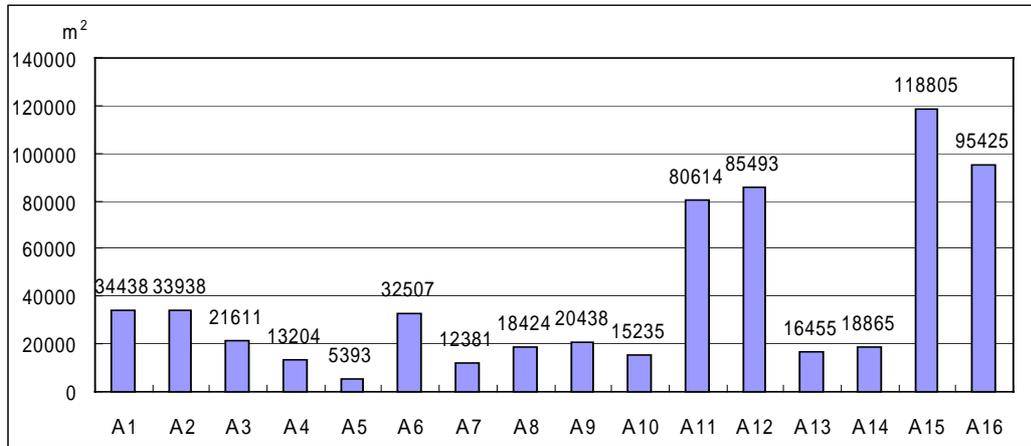


圖 3-8 台北市國際觀光旅館總樓地板面積統計分佈圖

在 6 家國際觀光旅館的總樓地板面積方面，最大為 B6，總樓地板面積約為 26000m²；其次為 B1 樓地板面積約為 13000m²；最小為 B3 總樓地板面積約為 2600m²。如圖 3-9 所示：

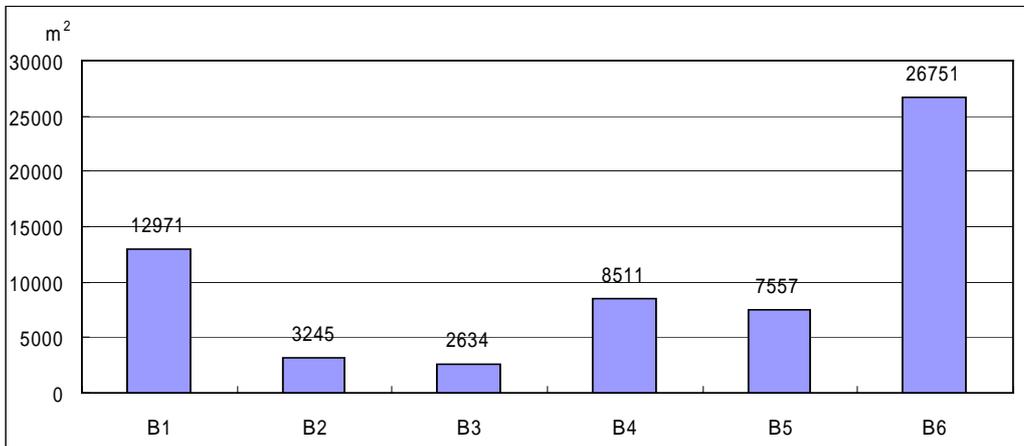


圖 3-9 台北市觀光旅館總樓地板面積統計分佈圖

台北市一般旅館在所調查之 87 家中，其總樓地板面積以 1000m² 2000m² 為最多，共計有 32 家；總樓地板面

積 1000m² 以下之一般旅館次之，共計有 20 家；總樓地板面積 2000m² - 3000m² 之一般旅館再次之，共計有 16 家。如表 3-15 及圖 3-10。

表 3-15 台北市一般旅館總樓地板面積統計表

一般旅館總樓地板面積 (m ²)	1000 以下	1000 - 2000	2000 - 3000	3000 - 4000	4000 - 5000	5000 - 6000	6000 - 7000	7000 - 8000	8000 以上
統計家數	20	32	16	5	6	1	2	0	1

資料來源：本研究整理，資料期間：1998 年 12 月至 1999 年 11 月

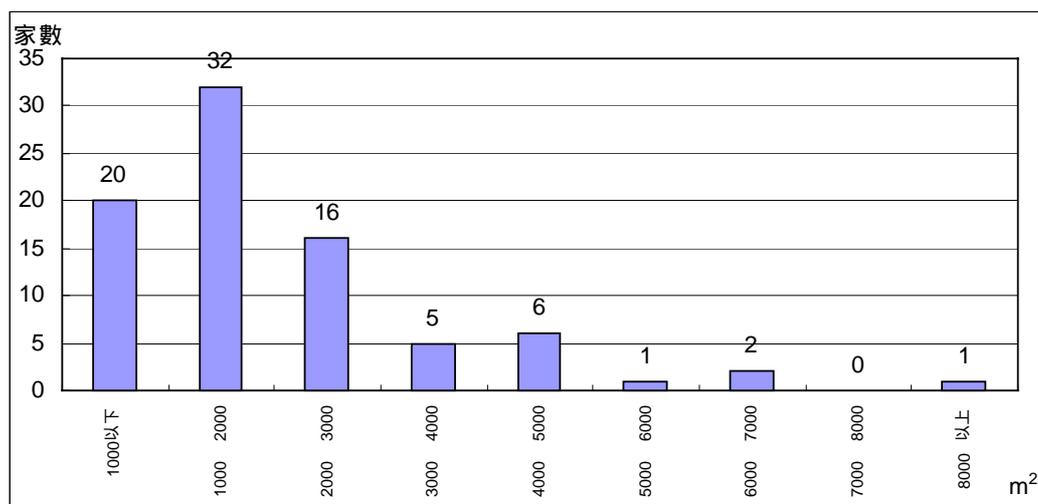


圖 3-10 台北市一般旅館總樓地板面積統計分佈圖

(二) 台中市

在 6 家國際觀光旅館的總樓地板面積方面，最大為 A2，總樓地板面積約為 48500m²；最小為 A3 總樓地板面積約為 12900m²。如圖 3-11 所示：

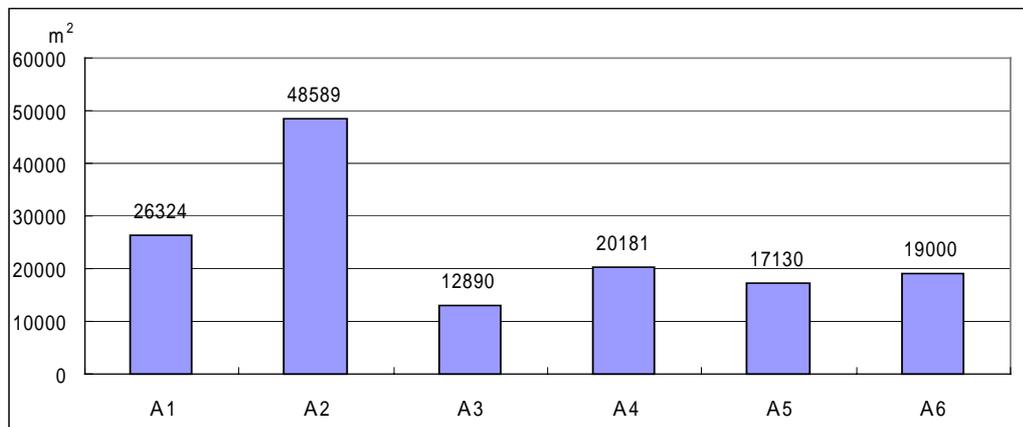


圖 3-11 台中市觀光旅館總樓地板面積統計分佈圖

台中市一般旅館在所調查之 75 家中，其總樓地板面積以 1000m² 2000m² 為最多，共計 20 家；總樓地板面積 2000m² 3000m² 之一般旅館次之，共計 18 家；總樓地板面積 3000m² 4000m² 之一般旅館再次之，共計 15 家。如表 3-16 及圖 3-12。

表 3-16 台中市一般旅館總樓地板面積統計表

一般旅館總樓地板面積 (m ²)	1000 以下	1000 -2000	2000 -3000	3000 -4000	4000 -5000	5000 -6000	6000 -7000	7000 以上
統計家數	11	20	18	15	7	1	1	2

資料來源：本研究整理，資料期間：1998 年 12 月至 1999 年 11 月

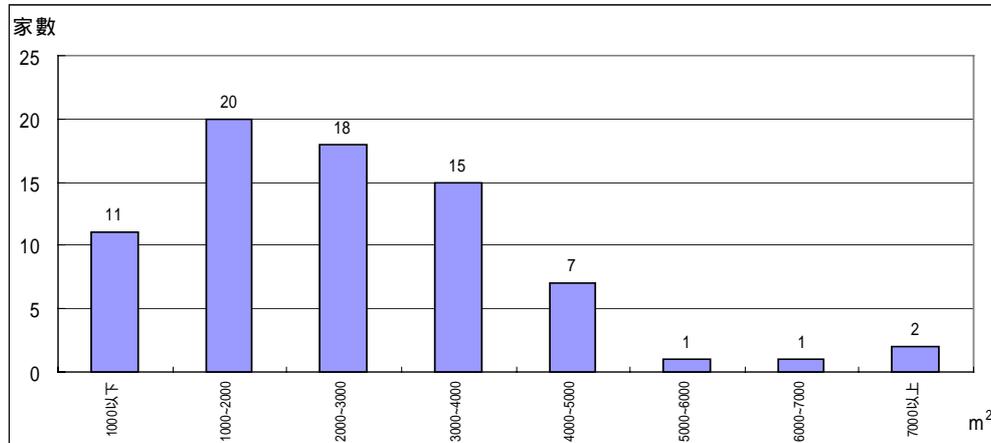


圖 3-12 台中市一般旅館總樓地板面積統計分佈圖

(三) 高雄市

在總樓地板面積方面，由於 5 家國際觀光旅館大小規模均有所差異，故其總樓地板面積方面以 A5 最大，約為 50,000m² 左右；A4 次之，約為 48,900m² 左右；A3 再次之，約為 44,300m² 左右。如圖 3-13 所示：

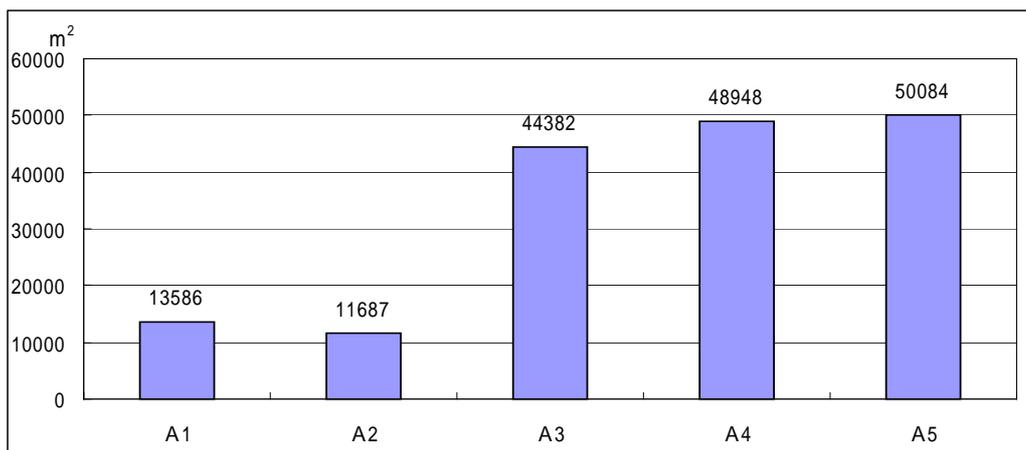


圖 3-13 高雄市國際觀光旅館總樓地板面積統計分佈圖

高雄市一般旅館在所調查之 129 家中，其總樓地板面

積以 1000 m² ~ 2000 m² 為最多，共計有 47 家；總樓地板面積在 1000 m² 以下之旅館次之，共計有 29 家；總樓地板面積在 2000 m² ~ 3000 m² 再次之，共計 18 家。如表 3-17 及圖 3-14 所示：

表 3-17 高雄市一般旅館總樓地板面積統計表

一般旅館總樓地板面積 (m ²)	1000 以下	1000-2000	2000-3000	3000-4000	4000-5000	5000-6000	6000-7000	7000-8000	8000-9000	9000-10000	10000 以上
統計家數	29	47	18	14	9	3	5	2	0	1	1

資料來源：本研究整理，資料期間：1998 年 12 月至 1999 年 11 月

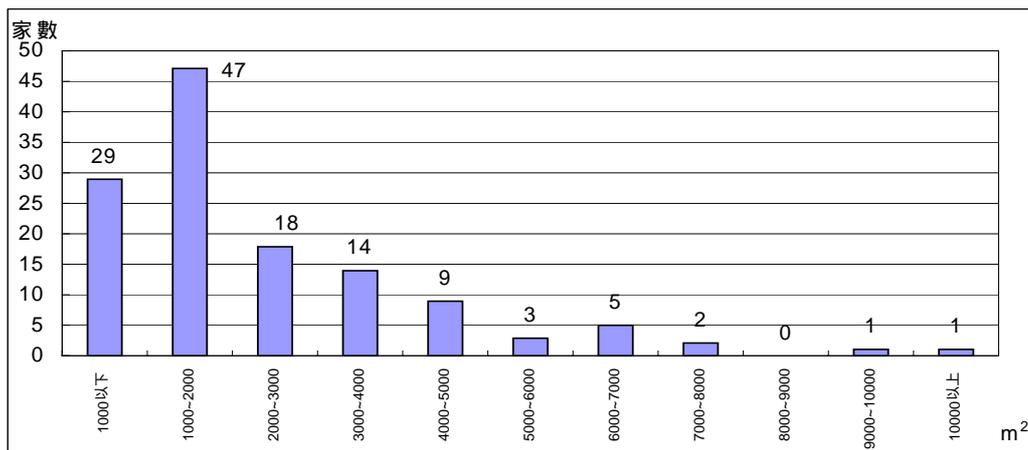


圖 3-14 高雄市一般旅館總樓地板面積統計分佈圖

四、旅館房間數

(一) 台北市

在房間數方面以 A15 最多，共計有 756 間；A5 最少，共計有 98 間；其中房間數介於 200 間至 300 間較多，共有 8 家。如圖 3-15 所示：

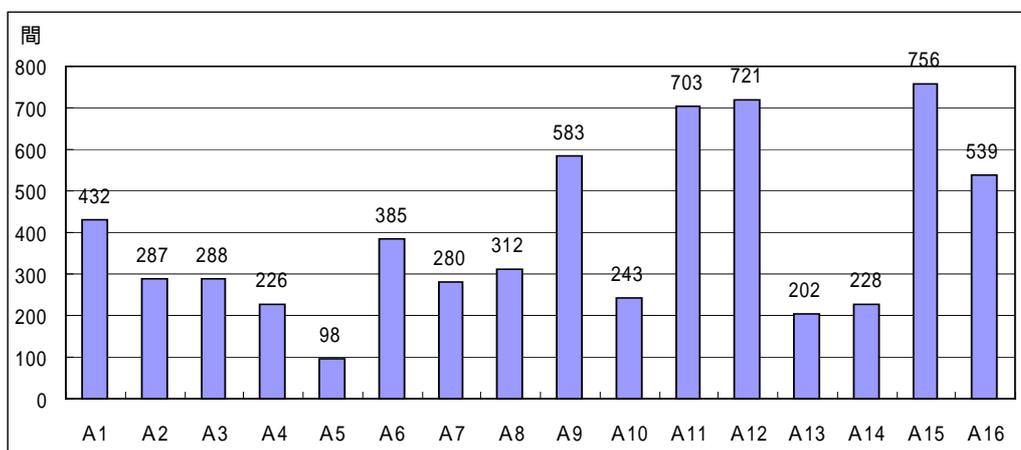


圖 3-15 台北市國際觀光旅館房間數統計分佈圖

觀光旅館在房間數方面以 B6 最多，共計有 244 間；B1 次之，共計有 230 間；最少為 B2，有 65 間。如圖 3-16 所示：

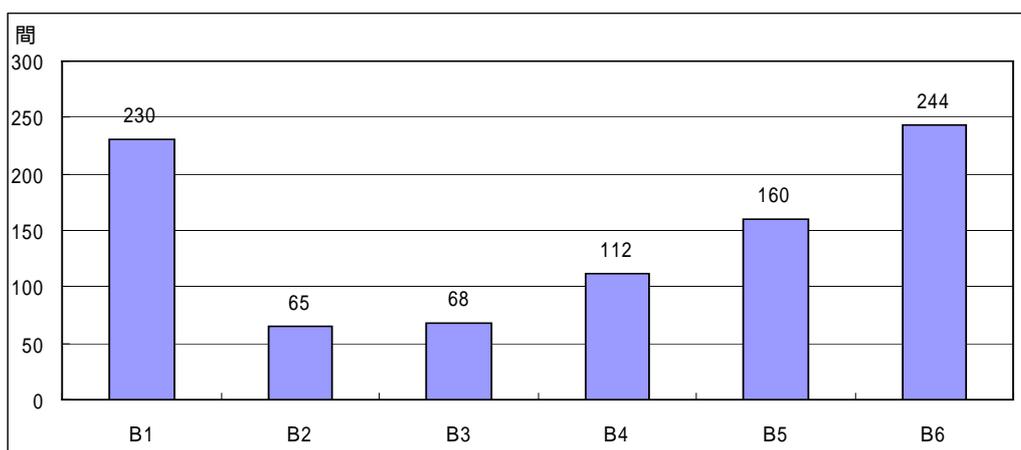


圖 3-16 台北市觀光旅館房間數統計分佈圖

台北市在所調查之 87 家之一般旅館中，其房間數量以 41

60 間為最多，共計有 25 家；房間數量再 21 40 間次之，共計有 23 家；房間數量以 20 間以下再次之，共計有 12 家。如表 3-18 及圖 3-17。

表 3-18 台北市一般旅館房間數統計表

一般旅館 房間數 (間)	20 以下	21 -40	41 -60	61 -80	81 -100	101 -120	121 -140	141 -160	161 -180	181 以上
統計家數	12	23	25	7	8	4	1	0	0	3

資料來源：本研究整理，資料期間：1998 年 12 月至 1999 年 11 月

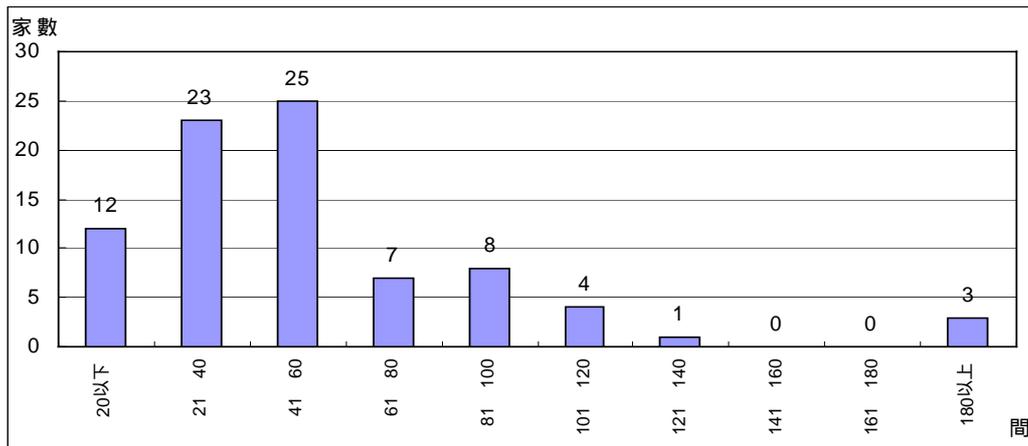


圖 3-17 台北市一般旅館房間數統計分佈圖

(二) 台中市

在房間數方面以 A2 最多，共計有 354 間；A1 次之，共計有 296 間；A5 再次之，共計有 226 間。如圖 3-18 所示：

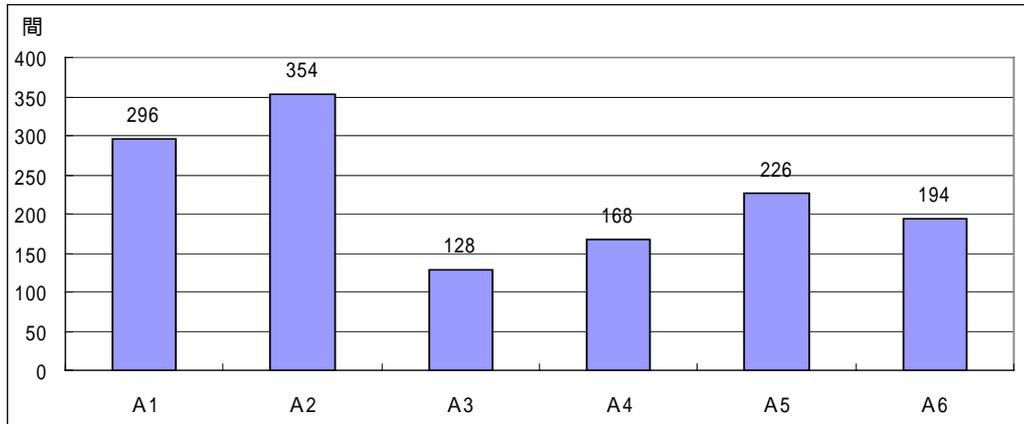


圖 3-18 台中市觀光旅館房間數統計分佈圖

台中市在所調查之 75 家之一般旅館中，其房間數量以 21 40 間為最多，共計有 27 家；房間數量在 41 60 間次之，共計有 24 家；房間數量 61 80 間再次之，共計有 10 家。如表 3-19 及圖 3-19。

表 3-19 台中市一般旅館房間數統計表

一般旅館房間數(間)	20 以下	21 -40	41 -60	61 -80	81 -100	101 -120	121 -140	141 以上
統計家數	4	27	24	10	7	1	1	1

資料來源：本研究整理，資料期間：1998 年 12 月至 1999 年 11 月

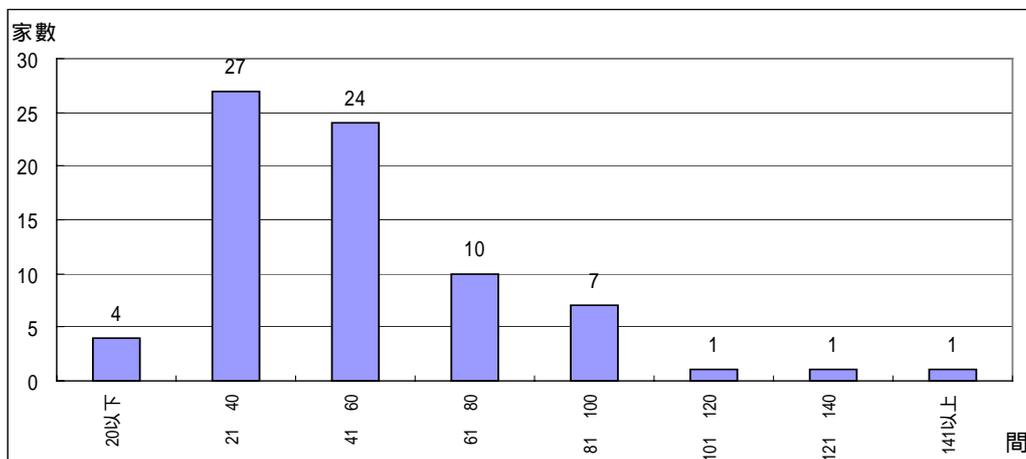


圖 3-19 台中市一般旅館房間數統計分佈圖

(三) 高雄市

在房間數方面以 A3 最多，共計有 457 間；A4 次之，共計有 322 間；A1 再次之，共計有 302 間。如圖 3-20 所示：

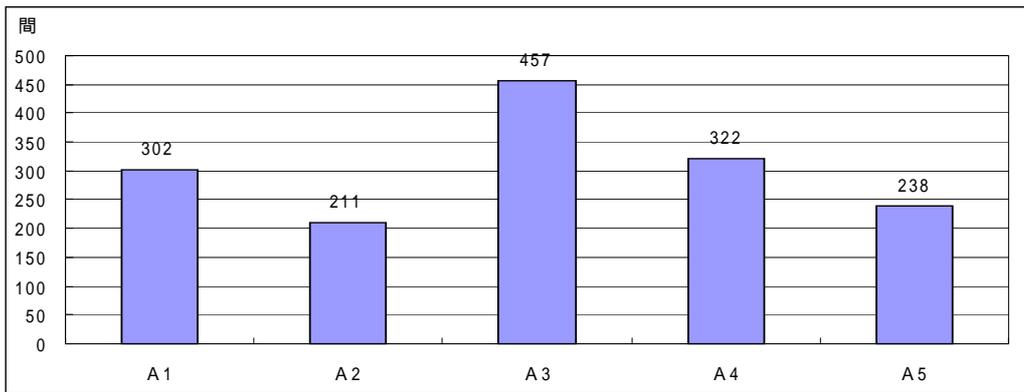


圖 3-20 高雄市國際觀光旅館房間數統計分佈圖

高雄市一般旅館之其房間數量以 20 40 間為最多，共計有 40 家；房間數量在 40 60 間之一般旅館次之，共計有 31 家；房間數量在 60 80 間之一般旅館再次之，共計有 13 家。如表 3-20 及圖 3-21 所示：

表 3-20 高雄市一般旅館房間數統計表

一般旅館 房間數 (間)	20 以下	21 -40	41 -60	61 -80	81 -100	101 -120	121 -140	140- 160	160- 180	180- 200	200 以上

統計家數	11	40	31	13	8	9	4	5	3	3	2
------	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---

資料來源：本研究整理，資料期間：1998年12月至1999年11月

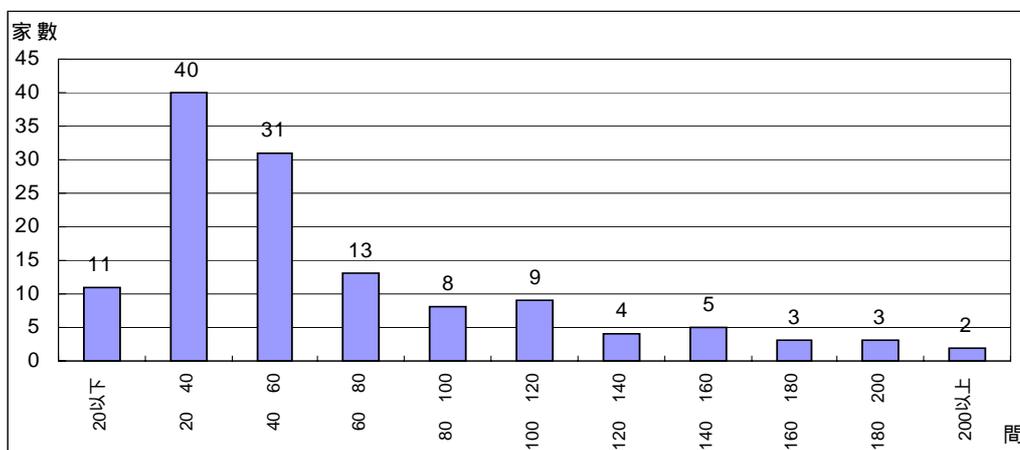


圖 3-21 高雄巿一般旅館房間數統計分佈圖

五、旅館住房率

(一) 台北市

在台北市國際觀光旅館的住房率，以 A16 最高，為 86%；A13 次之，為 81%，A12 最低，為 41%；台北市國際觀光旅館的住房率均集中在 60%至 80%之間較多。如圖 3-22 所示。

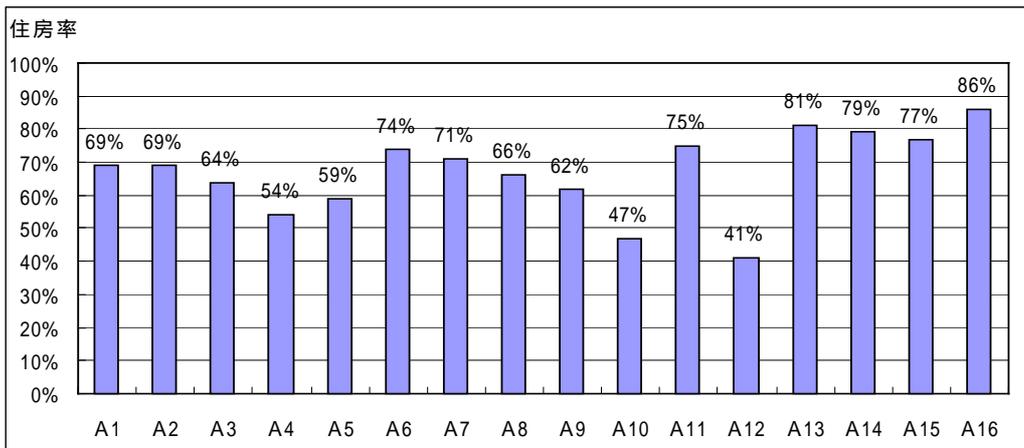


圖 3-22 台北市國際觀光旅館住房率統計分佈圖

台北市觀光旅館的住房率，以 B2 最高，為 75%；B1 次之，為 64%，B3 最低，為 46%。如圖 3-23 所示。

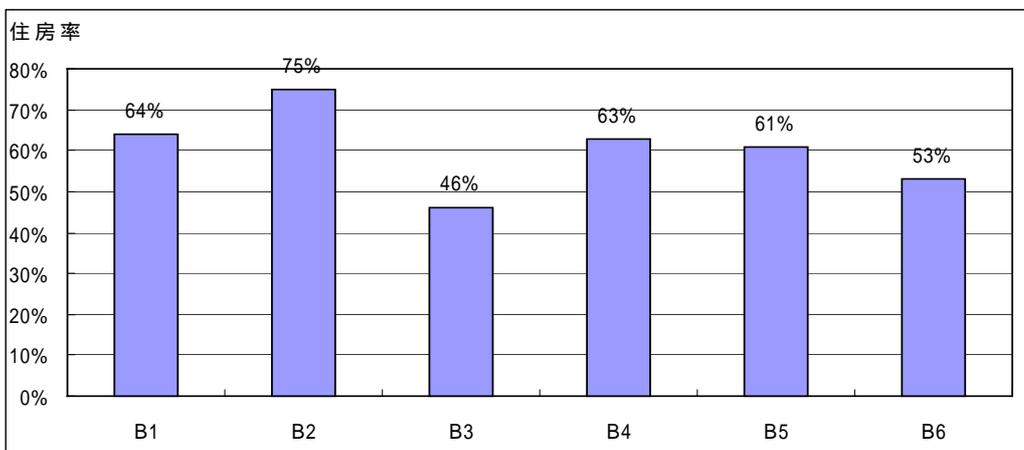


圖 3-23 台北市觀光旅館住房率統計分佈圖

在一般旅館住房率方面，全年度平均住房率為 41-60% 佔所有問卷數的 50% 為最多，而住房率在 81% 以上者，僅佔總問卷數的 5%，如表 3-21 及圖 3-24 所示。

表 3-21 台北市一般旅館住房率統計表

住房率	21-40%	41-60%	61-80%	81%以上
百分比	21%	50%	24%	5%

資料來源：本研究整理，資料期間：1998 年 12 月至 1999 年 11 月

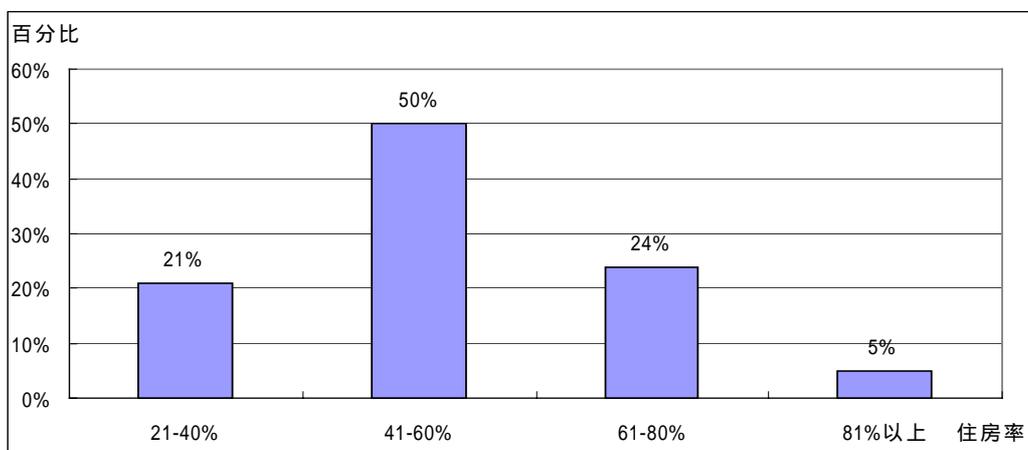


圖 3-24 台北市一般旅館住房率統計分佈圖

(二) 台中市

在台中市國際觀光旅館的住房率，以 A2 最高，為 72%；A4 次之，為 66%，A3 最低，為 33%。如圖 3-25 所示。

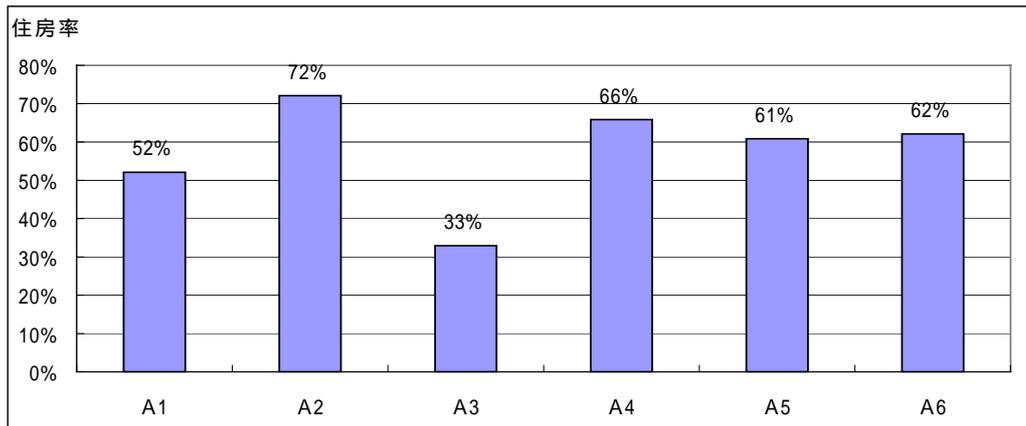


圖 3-25 台中市國際觀光旅館住房率統計分佈圖

在旅館住房率方面由調查數據可知，全年度平均住房率為 41-60% 佔所有問卷數的 35% 為最多，而住房率在 81% 以上者，佔總問卷數的 10%，如表 3-22 及圖 3 - 26 所示。

表 3-22 台中市一般旅館住房率統計表

住房率	21-40%	41-60%	61-80%	81%以上
百分比	27%	35%	28%	10%

資料來源：本研究整理，資料期間：1998 年 12 月至 1999 年 11 月

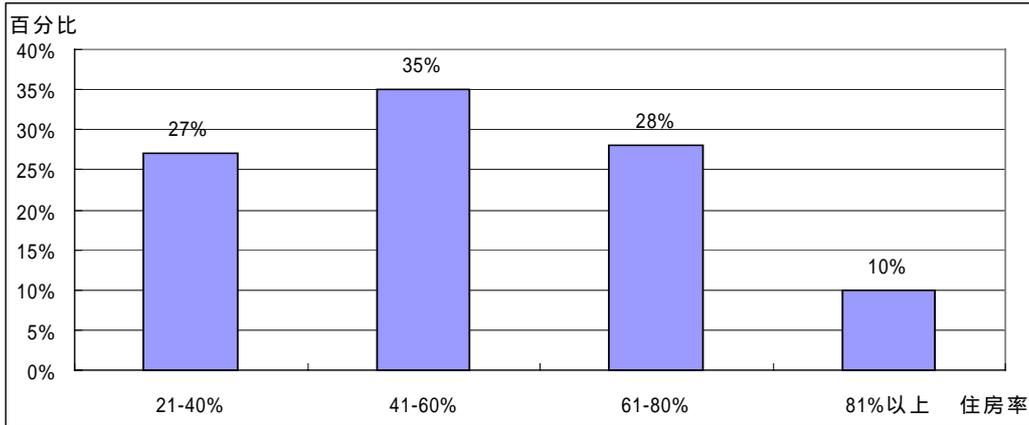


圖 3-26 台中市一般旅館住房率統計分佈圖

(三) 高雄市

在高雄市國際觀光旅館的住房率，以 A4 最高，為 75%；A1 次之，為 65%，A2 最低，為 28%。如圖 3-27 所示。

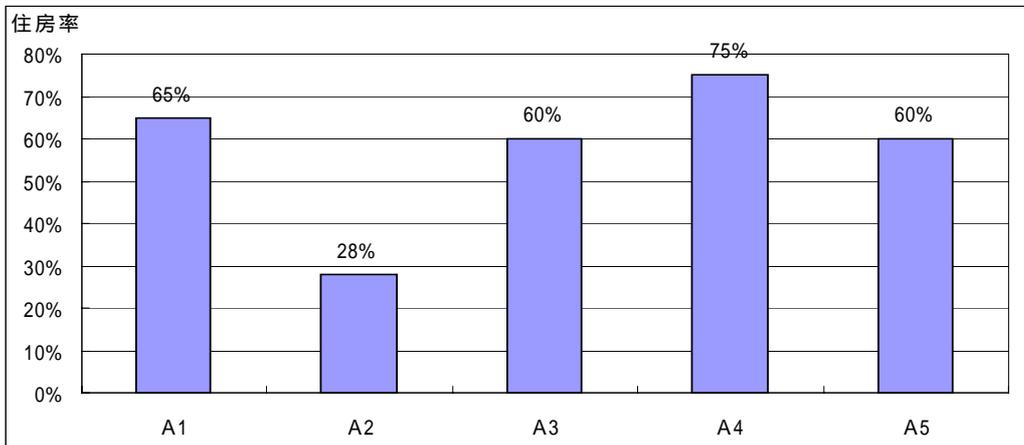


圖 3-27 高雄市觀光旅館住房率統計分佈圖

在旅館住房率方面由調查數據可知，全年度平均住房率為 21-40%佔所有問卷數的 64%為最多，而住房率在 41-60%者，佔

總問卷數的 28% 以下，如表 3-23 及圖 3-28 所示。

表 3-23 高雄市一般旅館住房率統計表

住房率	21-40%	41-60%	61-80%	81%以上
百分比	64%	28%	7%	1%

資料來源：本研究整理，資料期間：1998 年 12 月至 1999 年 11 月

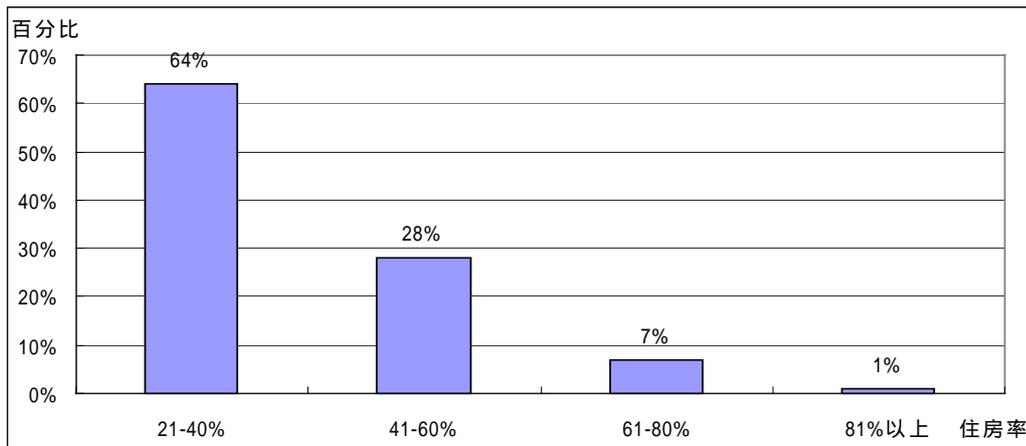


圖 3-28 高雄市一般旅館住房率統計分佈圖

(四) 台北市、台中市、高雄市旅館住房率比較

將台北市、台中市、高雄市旅館住房率進行比較分析，由圖 3-29 可得知台北市旅館住房率以 41-60% 為高峰，台中市旅館住房率也有相同的情形，在高雄市旅館住房率就相較偏低，以

21-40%居多。整體比較來看，旅館住房率均偏低，而較高的住房率只有在較大的國際觀光旅館或是觀光旅館。

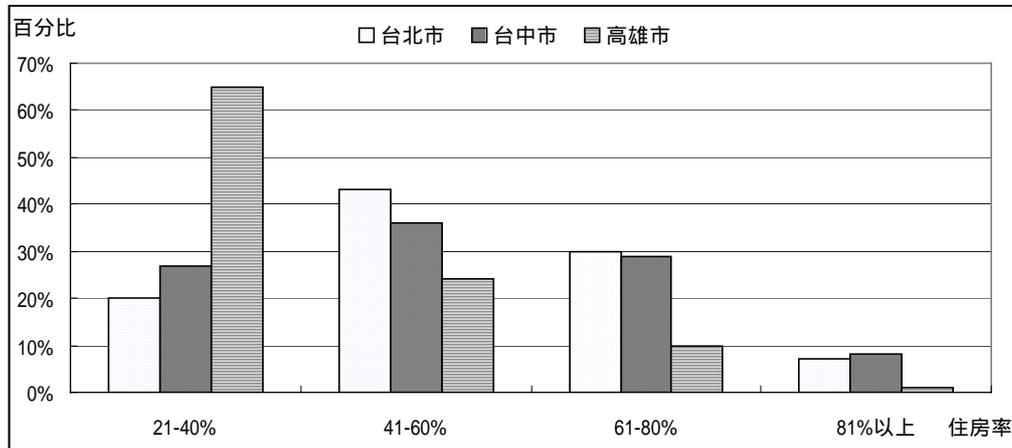


圖 3-29 台北市、台中市、高雄市旅館住房率比較分佈圖

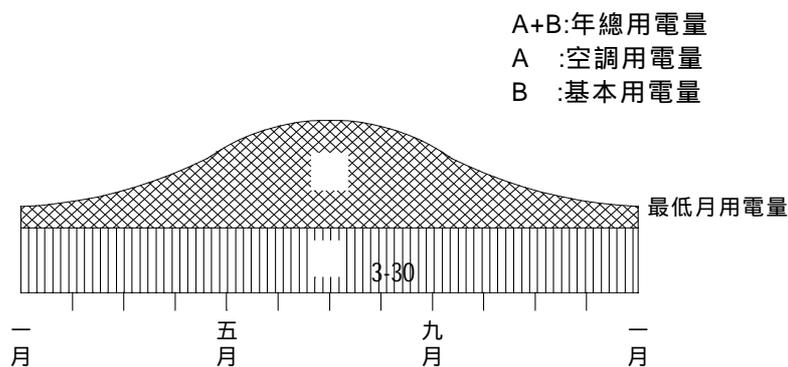
第四節 用電資料分析

本研究依調查所得之旅館使用戶單元，以台灣電力公司提供各旅館最近一年來（1998年12月—1999年11月）之用電資料，就解析項目之名詞定義及年總用電量等級建立情形說明如下：

壹、用電結構分析

一、年總用電量

係指各用戶一年之間所耗費之總電力消費量，其又可



細分為基本用電及空調用電二個項目，前者為不受季節氣候影響的用電消費，後者為受季節氣候影響的用電消費，如圖 3-30 曲線下 B、A 之總面積。各用戶依其使用情形及其使用時間與用電觀念等因素不同，所消費之總用電量亦不儘相同，其年度變化曲線隨季節影響而變動乃產生用電年較差變化。

圖 3-30 年總用電量圖

B

二、空調用電

係指旅館為維持舒適之居住環境而使用空調設備所增加之用電量，可歸因於氣溫改變所衍生的電力消費量，如圖 3-31 所示之 B 部份之面積。一般可包括暖氣用電消費與冷氣用電消費二種形態，也就是說冷暖房度日（Cooling or Heating Degree Days）是重要的評估基準。

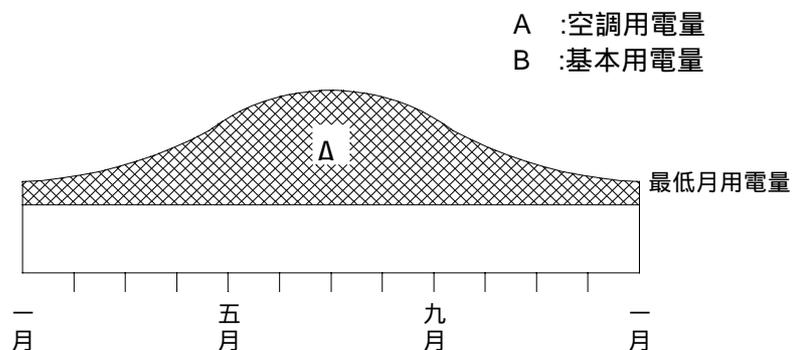


圖 3-31 空調用電解析圖

B

三、基本用電

係指各旅館單元為滿足基本用電需求之電力消費量，為一不受季節氣候影響的「基本面」用電消費，如圖 3-32 所示之 B 部份之面積。影響基本用電的主要因子應為用戶電器照明用電與動力用電因素，故可設定基本用電模式為：

$$\text{基本用電} = \text{電器照明用電} + \text{動力用電}$$

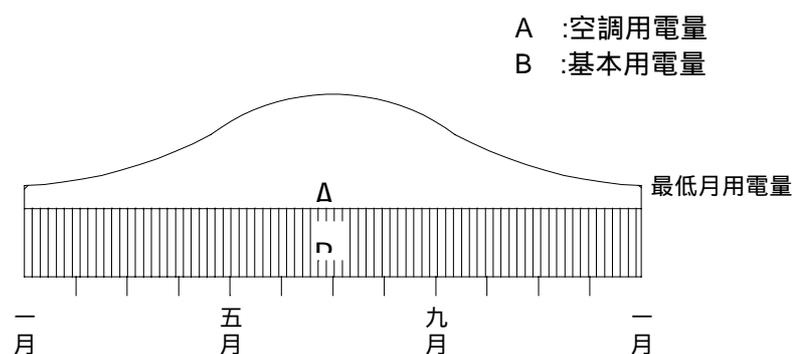


圖 3-32 基本用電解析圖

貳、各旅館年總用電量

一、台北市

由於各國際觀光旅館規模大小不一，為利於對各國觀光

旅館之用電資料進行分析比較，故將其年總用電量與樓地板面積相除，求得其單位面積用電量。在台北市 16 家國際觀光旅館中，經由分析，A9 之單位面積用電量最高，約為 345[KWH/m².yr]；A5 之單位面積用電量最低，約為 190[KWH/m².yr]，單位面積年總用電量平均值為 234 [KWH/m².yr]。如圖 3-33 所示：

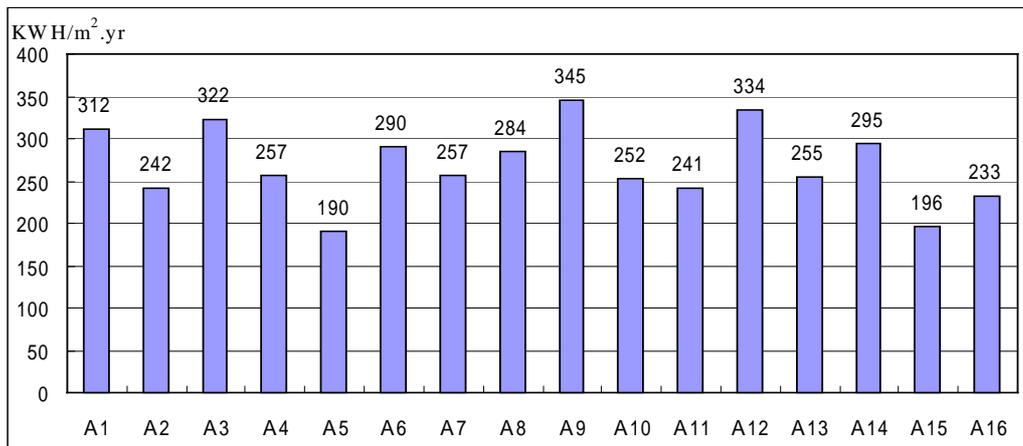


圖 3-33 台北市國際觀光旅館單位面積用電量統計分佈圖

由於各觀光旅館規模大小不一，為利於對各觀光旅館之用電資料進行分析比較，故將其年總用電量與樓地板面積相除，求得其單位面積用電量。在台北市 6 家觀光旅館中，經由分析，B3 之單位面積用電量最高，約為 287[KWH/m².yr]；B6 之單位面積用電量最低，約為 140[KWH/m².yr]，單位面積年總用電量平均值為 224[KWH/m².yr]。如圖 3-34 所示：

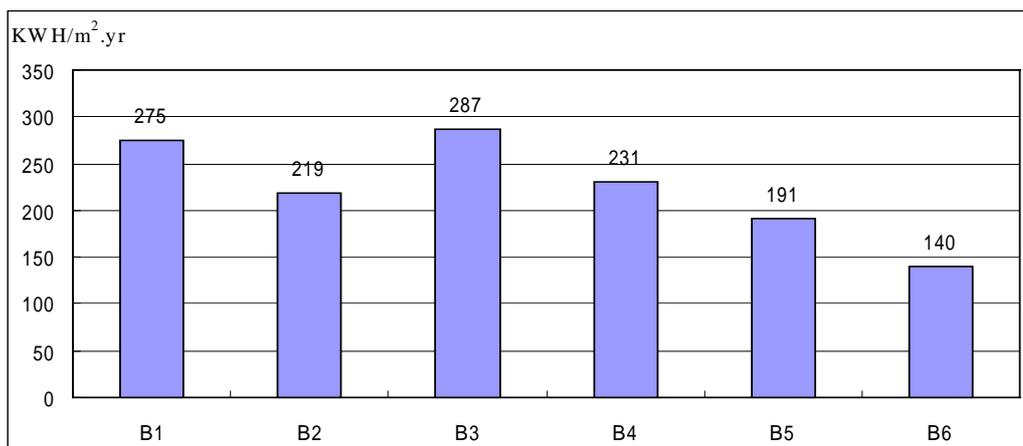


圖 3-34 台北市觀光旅館單位面積用電量統計分佈圖

台北市一般旅館之單位面積年總用電量，以 200 250[KWH/m².yr]為最多，共計有 16 家；單位面積年總用電量在 150 200[KWH/m².yr]次之，共計有 14 家；單位面積年總用電量在 50 100[KWH/m².yr]再次之，共計有 12 家，台北市一般旅館單位面積年總用電量平均值為 197[KWH/m².yr]。如表 3-24 及圖 3-35 所示。

表 3-24 台北市一般旅館單位面積年總用電量統計表

單位面積 用電量 (KWH/m ² .yr)	50 以下	50 -100	100 -150	150 -200	200 -250	250 -300	300 -350	350 -400	400 以上
統計家數	8	12	11	14	16	9	2	7	2

資料來源：本研究整理，資料期間：1998 年 12 月至 1999 年 11 月

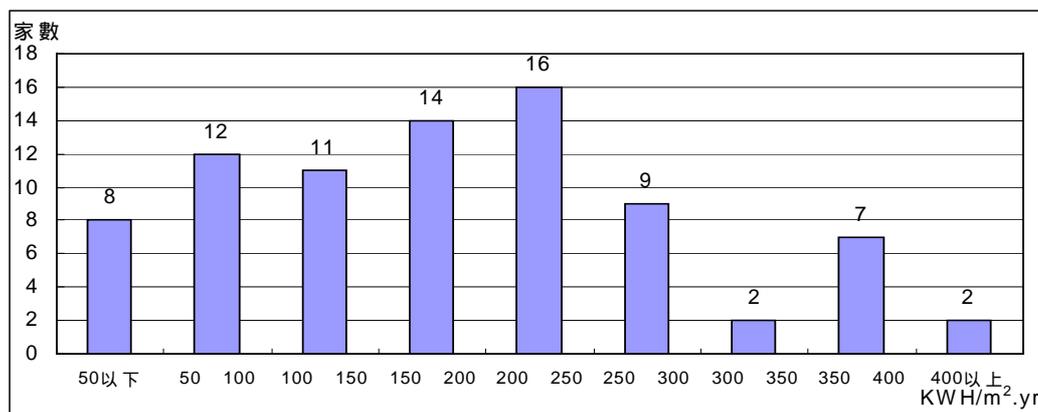


圖 3-35 台北市一般旅館單位面積用電量統計分佈圖

二、台中市

在台中市 6 家國際觀光旅館中，經由分析，A6 之單位

面積用電量最高，約為 274[KWH/m².yr]；A3 之單位面積用電量最低，約為 91[KWH/m².yr]，旅館單位面積年總用電量平均值為 282[KWH/m².yr]。如圖 3-36 所示。

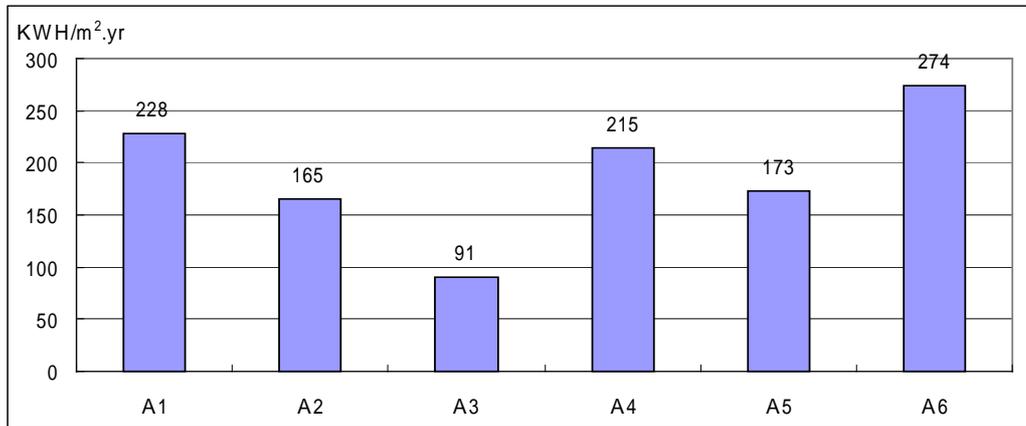


圖 3-36 台中市觀光旅館單位面積用電量統計分佈圖

台中市一般旅館之單位面積年總用電量，以 100 150[KWH/m².yr]為最多，共計有 24 家；單位面積年總用電量在 50 100[KWH/m².yr]次之，共計有 21 家；單位面積年總用電量在 50 以下[KWH/m².yr]再次之，共計有 17 家，旅館單位面積年總用電量平均值為 125[KWH/m².yr]，如表 3-25 及圖 3-37 所示。

表 3-25 台中市一般旅館單位面積年總用電量統計表

單位面積 用電量 (KWH/m ² .yr)	50 以下	50 -100	100 -150	150 -200	200 -250	250 以上
統計家數	17	21	24	6	3	4

資料來源：本研究整理，資料期間：1998 年 12 月至 1999 年 11 月

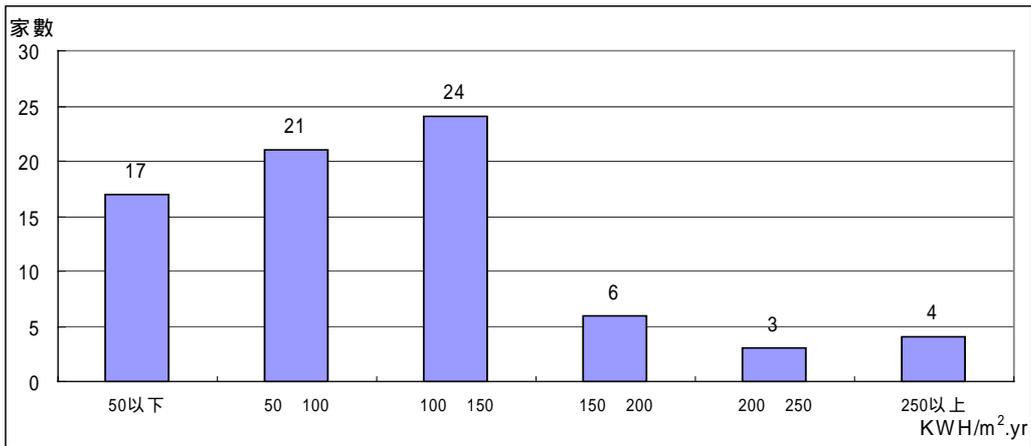


圖 3-37 台中市一般旅館單位面積用電量統計分佈圖

三、高雄市

高雄市國際觀光旅館其單位面積用電量。經由分析顯示，A1 之單位面積用電量最高，約為 256[KWH/m².yr]；A3 次之，約為 227[KWH/m².yr]；A4 再次之，約為 222[KWH/m².yr]，平均單位面積用電量約為 305[KWH/m².yr]。如圖 3-38 所示：

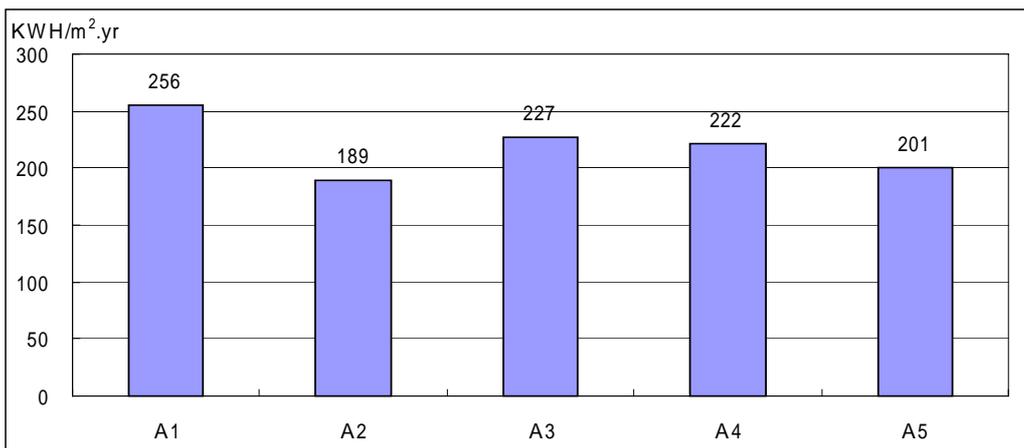


圖 3-38 高雄市觀光旅館單位面積用電量統計分佈圖

高雄市一般旅館之單位面積年總用電量以

50-100[KWH/m².yr]為最多，共計有 30 家；單位面積年總用電量在 50[KWH/m².yr]以下次之，共計有 21 家；旅館單位面積年總用電量平均值為 188[KWH/m².yr]。如表 3-26 及圖 3-39 所示：

表 3-26 高雄市一般旅館單位面積年總用電量統計表

單位面積 用電量 (KWH/m ² . yr)	50 以下	50 -10 0	100 -15 0	150 -20 0	200 -25 0	250 -30 0	300 -35 0	350 -40 0	400 -45 0	450 -50 0	500 -55 0	550 -60 0	600 -65 0	650 -70 0	700 以上
統計家數	21	30	20	14	8	5	11	2	2	3	3	2	1	3	4

資料來源：本研究整理，資料期間：1998 年 12 月至 1999 年 11 月

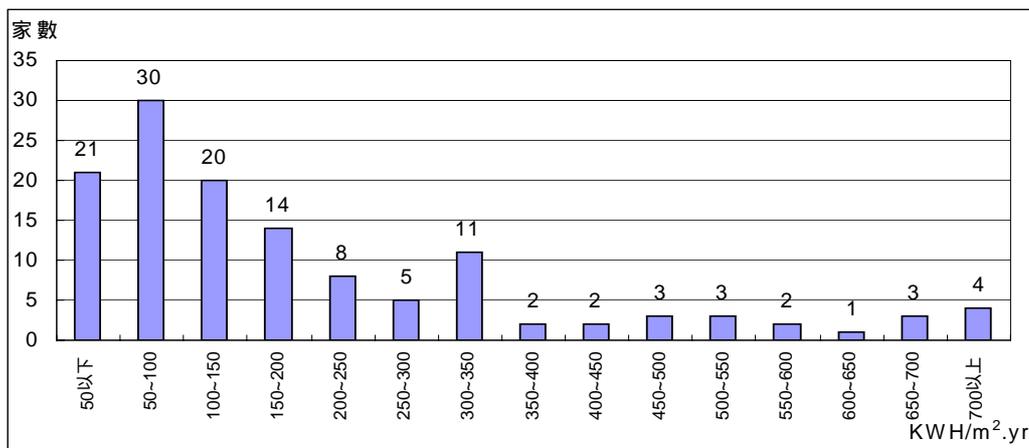


圖 3-39 高雄市一般旅館單位面積用電量統計分佈圖

四、台北市、台中市、高雄市旅館單位面積年總用電量比較

將台北市、台中市、高雄市旅館單位面積年總用電量進行比較分析，由圖 3-40 可得知台北市旅館單位面積年總用電量以 200-250[KWH/m².yr]為高峰；台中市旅館單位面積年總用電量以 100-150[KWH/m².yr]為高峰；而在高雄市旅館單位面積年總用電量就較低，以 50-100[KWH/m².yr]為高

峰。整體比較來看，旅館單位面積年總用電量的高峰用電量，有一趨勢，即台北市高於台中市高於高雄市。

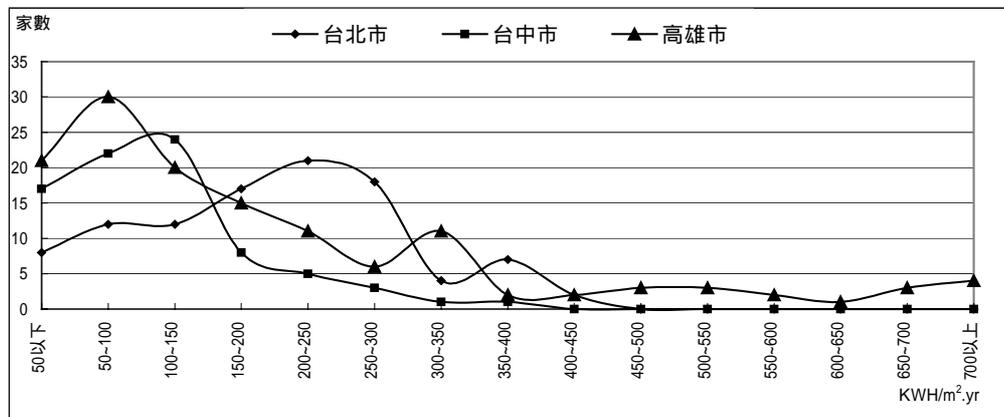


圖 3-40 台北市、台中市、高雄市旅館單位面積年總用電量比較圖

參、年總用電量等級建立

一、 台北市

經由調查之旅館建築物共計 105 棟，其年總用電量建立其等級關係。區分為高、中、低三大等級，每一等級之比例以佔全部調查總戶數之 30% 左右為基準，旅館用戶單位面積之年用電量分佈情形與等級如圖 3 - 41 及表 3 - 27 所示，其中以 200 250[KWH/m².yr]所佔比例最多，其平均值為 205[KWH/m².yr]。

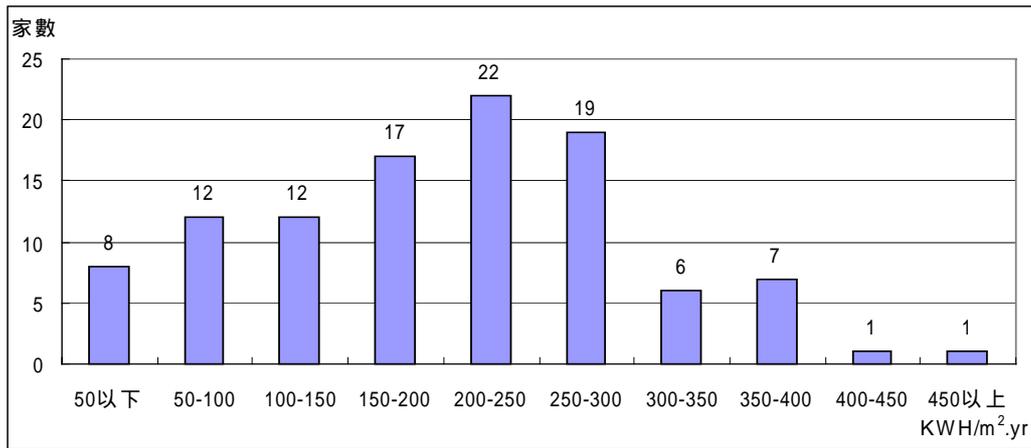


圖 3-41 台北市年總用電量統計分佈圖

表 3-27 台北市年總用電量等級

年總用電等級	[KWH/m ² .yr]	百分比
低等級	155 以下	33.3%
中等級	155 至 245	32.4%
高等級	245 以上	34.3%
小計		100%

資料來源：本研究整理，資料期間：1998 年 12 月至 1999 年 11 月

二、 台中市

經由調查之旅館建築物共計 96 棟，其年總用電量建立其等級關係。區分為高、中、低三大等級，每一等級之比例以佔全部調查總戶數之 30% 左右為基準，旅館用戶單位面積之年用電量分佈情形與等級如圖 3 - 42 及表 3 - 28 所示，其中以 100 150[KWH/m².yr]所佔比例最多，其平均值為 152.34 [KWH/m².yr]。

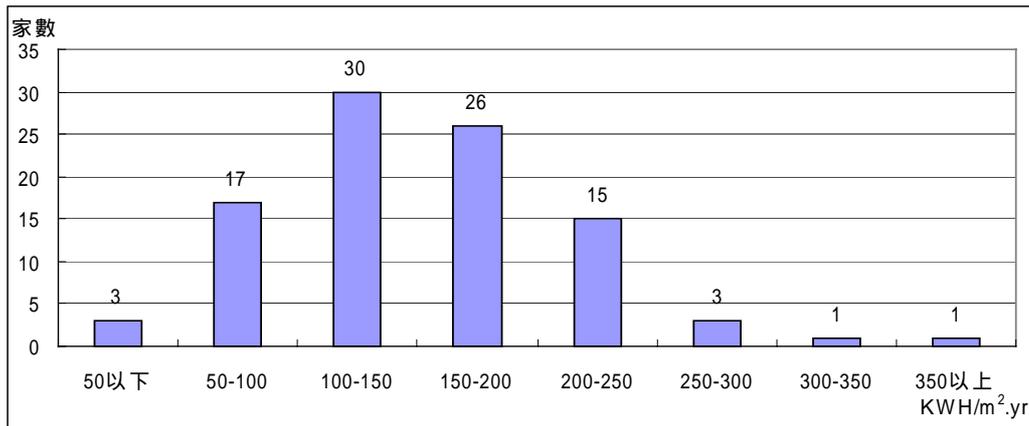


圖 3-42 台中市年總用電量統計分佈圖

表 3-28 台中市年總用電量等級

年總用電等級	[KWH/m ² .yr]	百分比
低等級	115 以下	34.7%
中等級	115 至 185	32.3%
高等級	185 以上	33.0%
小計		100%

資料來源：本研究整理，資料期間：1998 年 12 月至 1999 年 11 月

三、 高雄市

經由調查之旅館建築物共計 134 家，每一等級之比例以佔全部調查總戶數之 30% 左右為基準，旅館用戶單位面積之年用電量分佈情形與等級如圖 3 - 43 及表 3 - 29 所示，其中以 50 100[KWH/m².yr]所佔比例最多，其平均值為 252.68[KWH/m².yr]。

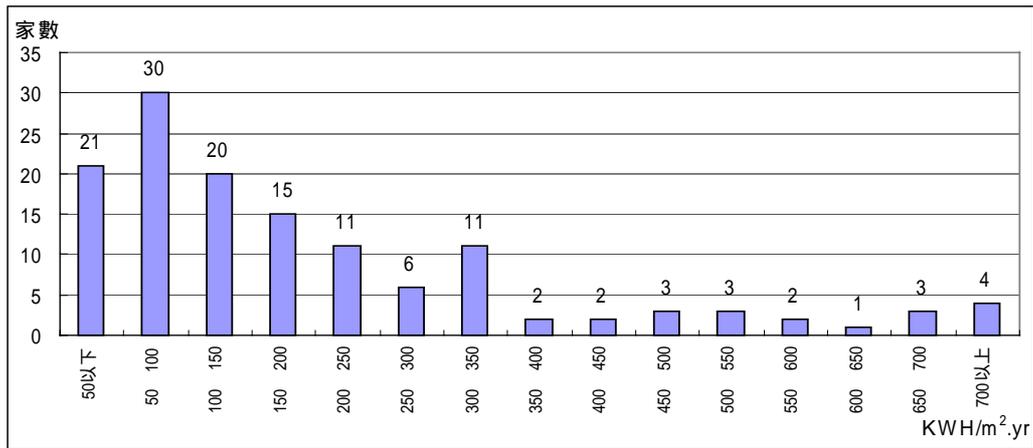


圖 3-43 高雄市年總用電量統計分佈圖

表 3-29 高雄市年總用電量等級

年總用電等級	[KWH/m ² .yr]	百分比
低等級	85 以下	33.6%
中等級	85 至 205	33.6%
高等級	205 以上	32.8%
小計		100%

資料來源：本研究整理，資料期間：1998 年 12 月至 1999 年 11 月

肆、台北市、台中市、高雄市單位面積電力消費量比較

一、國際觀光旅館

在國際觀光旅館單位面積電力消費量比較上，台北市、台中市、高雄市單位面積電力消費量的電力曲線，以高雄市單位面積電力消費量較高，平均值為 25.4[KWH/m².mon.];台中市單位面積電力消費量次之，平均值為 23.5[KWH/m².mon.] ;台北市單位面積電力消費量最低，平均值為 19.5[KWH/m².mon.]。整體而言，台北市、台中市、高雄市國際觀光旅館在六月至九月之電力消費需求最大，而以八月份為電力消費之高峰。如圖 3-44 所

示。

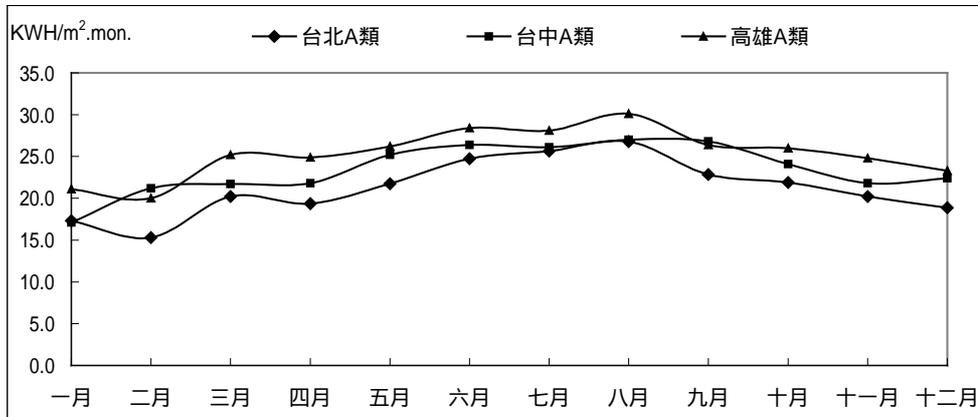


圖 3-44 台北市、台中市、高雄市國際觀光旅館

單位面積電力消費量比較圖

二、一般旅館

在一般旅館單位面積電力消費量比較上，台北市、台中市、高雄市單位面積電力消費量的電力曲線，以台北市單位面積電力消費量較高，平均值為 16.4[KWH/m².mon.]；高雄市單位面積電力消費量次之，平均值為 15.7[KWH/m².mon.]；台中市單位面積電力消費量最低，平均值為 10.4[KWH/m².mon.]。整體而言，台北市、台中市、高雄市一般旅館在六月至九月之電力消費需求最大，而以八月份為電力消費之高峰。如圖 3-45 所示。

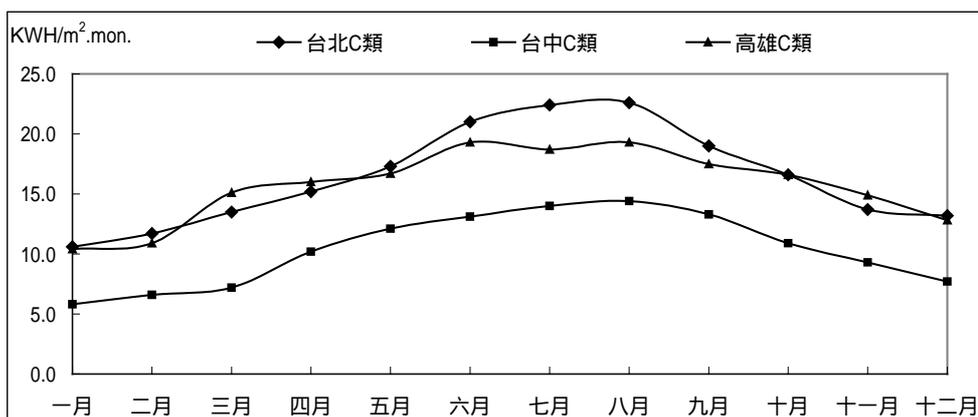


圖 3-45 台北市、台中市、高雄市一般旅館單位面積電力消費量比較圖

伍、年總用電量與空調電力消費量

在國際觀光旅館空調用電量資料分析部分，由於資料取得有限，故只針對台中市四家國際觀光旅館每月空調用電量資料，進行分析。統計分析出基本用電與空調用電情形如表 3-30 與圖 3-46 所示。每月各旅館基本用電量佔總用電量之比值約為 51% 82%，平均而言約佔 64%，而空調用電量佔總用電量之比值約為 18% 49%，平均而言約佔 36%。由統計調查發現，國際觀光旅館之空調用電量高峰期約出現在夏季六、七、八、九月中，而基本用電量每月用電曲線分佈高峰期則相對較不明顯

表 3-30 國際觀光旅館月平均基本用電量與空調用電量統計表

月份	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	全年
基本用電量	8.98	12.3	11.4	9.66	12.4	10.7	9.35	10.4	8.33	8.33	9.60	10.8	122.5
空調用電量	4.53	2.78	3.52	4.75	4.93	7.30	7.84	7.69	7.96	7.42	5.51	4.60	68.8
總用電量	13.5	15.1	14.9	14.4	17.3	18.0	17.1	18.1	16.2	15.7	15.1	15.4	191.3
基本用電比率	0.66	0.82	0.76	0.67	0.72	0.60	0.54	0.58	0.51	0.53	0.64	0.70	0.64
空調用電比率	0.34	0.18	0.24	0.33	0.28	0.40	0.46	0.42	0.49	0.47	0.36	0.30	0.36

資料來源：本研究整理，統計期間 1998 年 12 月至 1999 年 11 月 單位：KWH/m².mon.

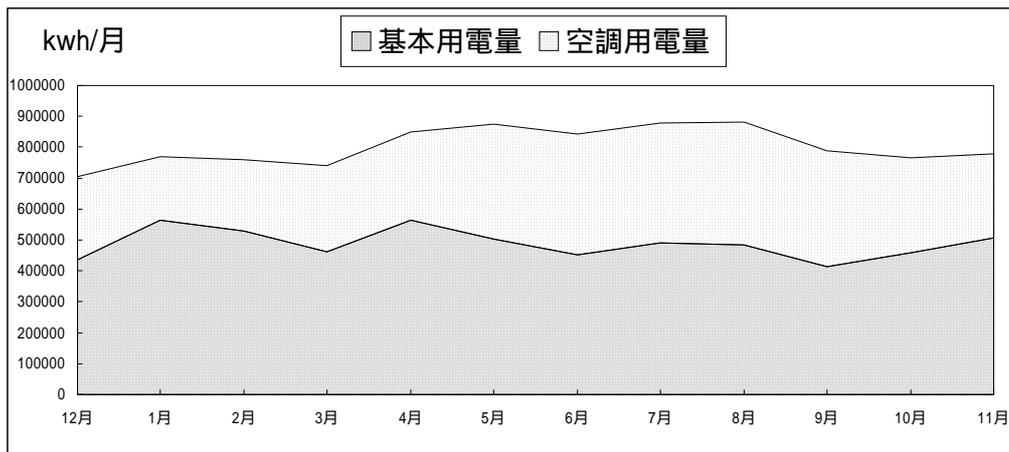


圖 3-46 台中市國際觀光旅館月平均基本用電量與空調用電量分佈圖

本研究依電力公司所提供四家國際觀光旅館基本用電與空調用電以及對四家國際觀光旅館訪談調查結果，乃至於冷氣機數量、噸數、使用時間及建築物外殼耗能等關係進行檢測及解析，其全年電能分佈狀況(%)如下：空調電力消費量平均值約為 36.4%，照明電力消費量平均值約為 32.1%，動力及其它電力消費量平均值約為 31.5%；各項電力消費中，以空調電力消費量所佔比例為最高。

第四章 電力消費量與氣候要素

第一節 氣候要素分析

各地區的氣候條件隨著所屬氣候區差異而有所不同，對人類居住形態與能源使用影響甚大，而建築物亦深受其影響。因此建築物設計時必須反映當地的氣候特性，並作最適當的處理，而影響居住環境之氣候要素相當眾多，本研究僅就氣候要素中之氣溫、水平日射量、風速及相對濕度等項目對旅館類建築電力消費量之影響進行分析與研究。

本研究經調查台北市、台中市及高雄市等地區之旅館建築之相關資料，並配合台灣電力公司所協助提供之旅館用戶最近一年內之用電資料（1998年12月至1999年11月），及經由中央氣象局所觀測記錄之氣象資料，來探討台北市、台中市及高雄市等地區旅館類建築電力消費量與氣候變化之相互關係，以求建立台灣地區旅館類建築電力消費量預測之基礎及未來電力能源使用管理之依據。

壹、氣候要素

為探討各項氣候要素在建築熱環境方面對人體舒適感覺所造成之影響程度，瞭解外在氣候環境與旅館類建築電力消費間之相互關係，因此藉由中央氣象局所提供之氣候觀測資料來進行解析，本研究主要利用氣候要素中影響較顯著之四項因子，即氣溫、水平日射量、風速、相對溼度等四項氣候資料來說明不同區域氣候環境之差異對各類旅館建築所造成之影響及變化。台北市、台中市及高雄市之氣溫、水平日射量、風速、相對溼度資料如等表 4-1、4-2、4-3 所示，年平均氣溫、年平均水平日射量及年平均相對濕度均以高雄市最高，分別為 25.4、313MJ/m² 及 78%；年平均風速則以台北市為最高，約為 2.7m/s。

表 4-1 台北市氣候要素統計表

月別 類別	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	平均	單位
氣溫	17.1	16.7	19.5	22.3	23.9	27.8	29.1	28.4	27.9	25.1	21.1	19.3	23.18	/mon.
水平 日射量	126. 7	200. 7	175. 1	273. 6	262. 3	340. 4	343. 7	360. 8	323. 7	235. 3	139. 2	109. 7	240.9	MJ/ m ² .mon.
風速	2.9	3	2.3	3.1	2.7	2	2.1	1.9	2.9	3.4	3.1	3.2	2.72	m/s.mon.
相對 濕度	80	74	84	73	76	80	76	77	73	76	78	79	77.17	%/mon.

資料來源：中央氣象局，資料期間：1998 年 12 月至 1999 年 11 月

表 4-2 台中市氣候要素統計表

月別 類別	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	平均	單位
氣溫	17.8	18	21.5	24.4	24.9	28.1	28	27.8	27.7	26	22.5	20.1	23.9	/mon.
水平 日射量	256. 9	289. 4	301. 4	335. 7	309. 5	385. 4	324. 2	382. 5	312. 3	285. 6	259. 3	224. 5	305.6	MJ/ m ² .mon.
風速	1.8	1.7	1.7	1.6	1.4	1.6	1.3	1.4	1.5	1.7	1.8	1.8	1.61	m/s.mon.
相對 濕度	77	69	77	72	79	76	80	78	75	73	71	76	75.25	%/mon.

資料來源：中央氣象局，資料期間：1998 年 12 月至 1999 年 11 月

表 4-3 高雄市氣候要素統計表

月別 類別	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	平均	單位
氣溫	20.1	20.9	24.6	26	26.5	28.7	28.3	28.2	27.9	26.7	24.5	22.1	25.38	/mon.
水平 日射量	218. 5	269. 5	317. 7	390. 8	382. 1	413. 8	298. 1	382. 3	345. 8	278. 2	245. 7	214. 6	313.1	MJ/ m ² .mon.
風速	2.1	2.2	2.3	2.1	1.8	2.4	2	2.4	2.2	1.9	1.9	1.9	2.1	m/s.mon.

相對濕度	78	69	74	76	80	82	85	82	80	78	73	79	78	%/mon.
------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	--------

資料來源：中央氣象局，資料期間：1998年12月至1999年11月

貳、電力使用之日變化與年變化

一、用電之日變化

以一天之中最高用電量與最低用電量之差值稱為用電日較差 (Daily Range)。旅館用電日較差隨著每棟之經營形態及空調、電器設備之不同而異。一般來說全天空調設備者較大，而未使用或局部使用空調設備者較小，若全日之中無特殊之用電情形其用電日較差即會更小。

二、用電之年變化

旅館全年十二個月平均用電變化中最高用電量與最低用電量之差值稱為用電年較差 (Annual Range)。一般來說，對旅館經營形態已穩定來說，在空調、電器設備量無太大變動的情況之下，其用電年變化應是每月相差無幾。但就用电量年變動曲線圖所顯示 (圖 4-1、4-2、4-3)，卻可明顯看出隨季節之氣候要素變動而電力消費量產生不同之變化，本章即是以此觀點來探討其變動原因與其相互間之關係。

A 類：國際觀光旅館 B 類：觀光旅館 C 類：一般旅館

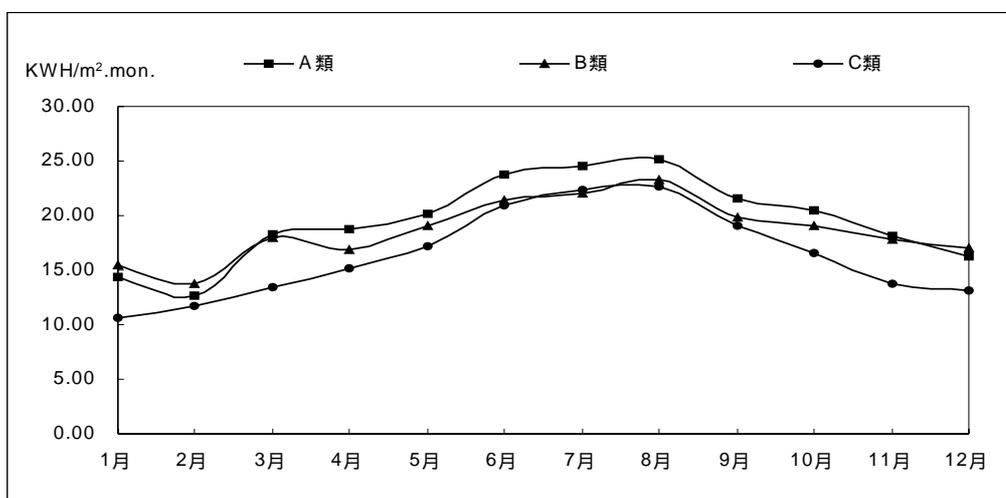


圖 4-1 台北市旅館建築用電年變化曲線圖

A 類：國際觀光旅館 B 類：觀光旅館 C 類：一般旅館

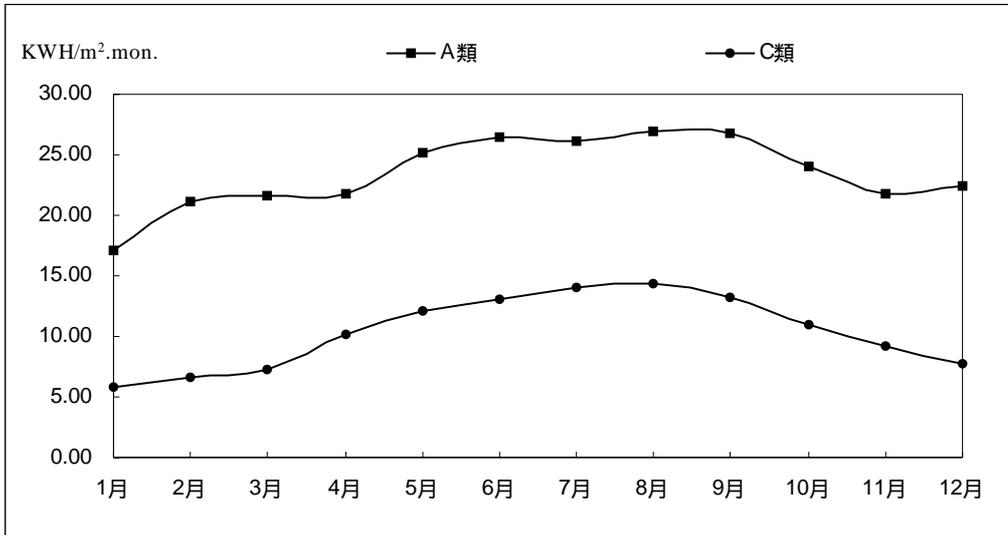


圖 4-2 台中市旅館建築用電年變化曲線圖

A 類：國際觀光旅館 B 類：觀光旅館 C 類：一般旅館

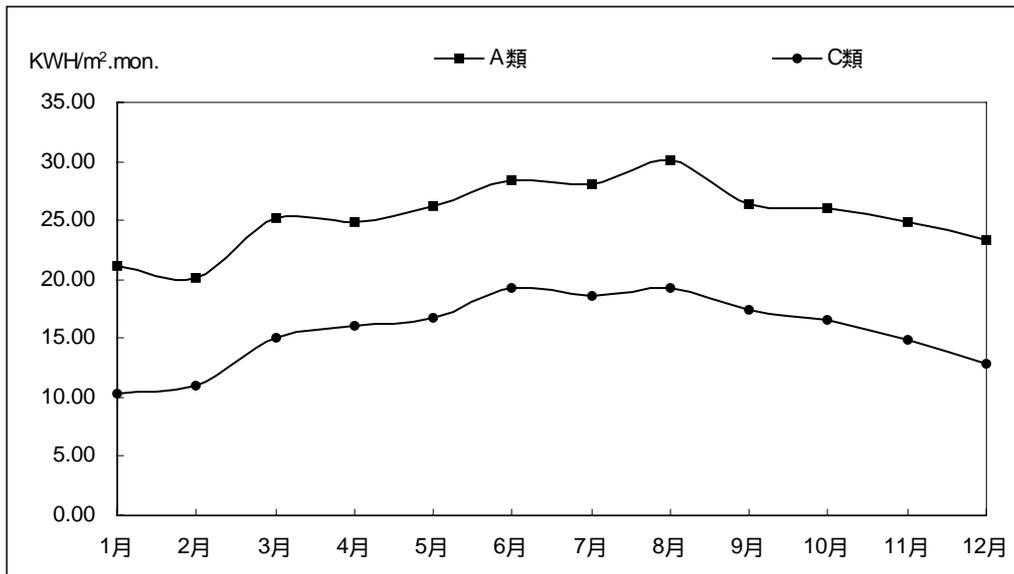


圖 4-3 高雄市旅館建築用電年變化曲線圖

參、氣候要素與用電量關係

人體對環境舒適與否的感覺，是以人體冷熱感覺而定，而人體的冷熱感覺，是以人體本身新陳代謝所生之熱量與人體之散熱量是否達到平衡而定。人體為了平衡身體內由新陳代謝所產生之熱能，乃藉由蒸發、傳導、對流及輻射以獲得熱能或散發熱能以適應所處之環境。一般人體與環境的熱交換，主要是藉由溫度、輻射熱及水份蒸發等作用，故氣溫、日射量、風及濕度等四種氣候要素與在建築環境中生活的人們有密切的關係(如表 4-4)所示。這些氣候要素的綜合效果，決定了人與環境是否舒適，然而這些的要素也彼此相互的影響著，只要其中一個因素改變，都會使其他的要素跟著改變。為了適應這些改變，人們必須藉由外界因素如空調設備等來幫助人體之失熱與得熱，以獲得熱平衡（林憲德，1986，P.1-2）。

表 4-4 氣候要素資料應用於建築設計關係表

氣候要素	資料類別	用途別
溫度	<ul style="list-style-type: none">● 平均日較差● 平均年較差● 冷房度時 (cooling degree hours)● 暖房度時 (heating degree hours)	<ul style="list-style-type: none">● 空調負荷● 建築物隔熱● 熱負荷計算● 建築省能設計
日射量	<ul style="list-style-type: none">● 平均日射量● 各方位日射取得	<ul style="list-style-type: none">● 太陽能利用之依據● 遮陽板之設計● 建築物整體配置
風	<ul style="list-style-type: none">● 平均風速● 風配圖	<ul style="list-style-type: none">● 通風計畫● 防風計畫
濕度	<ul style="list-style-type: none">● 相對濕度	<ul style="list-style-type: none">● 空調設計

資料來源：陳永欣，1997，台中市集合住宅電力消費量之研究，P.70

為更一步瞭解旅館類建築電力消費量與氣候要素間之關係，本研究針對台北市、台中市及高雄市調查取得之有效旅館樣本，就其所在區域及類別統計其單位面積之用電量，分別探討其在夏季期間及冬季期間之電力消費情況。

在台北市方面，國際觀光旅館夏季期間之平均用電量約為 23.8[KWH/ m².mon.]，冬季期間之平均用電量約為 13.5[KWH/ m².mon.]，夏季期間用電量約為冬季期間用電量之 1.76 倍。觀光旅館夏季期間之平均用電量約為 21.7[KWH/ m².mon.]，冬季期間之平均用電量約為 14.6[KWH/ m².mon.]，夏季期間用電量約為冬季期間用電量之 1.49 倍。一般旅館夏季期間之平均用電量約為 21.3[KWH/ m².mon.]，冬季期間之平均用電量約為 11.2[KWH/ m².mon.]，夏季期間用電量約為冬季期間用電量之 1.90 倍。整體而言，台北市旅館建築在夏季期間六月至九月之電力消費需求最大，各類旅館均以八月份為電力消費之高峰。如表 4-5 所示：

表 4-5 台北市各類旅館夏季及冬季期間電力消費統計表

A 類：國際觀光旅館 B 類：觀光旅館 C 類：一般旅館

類別	冬季期間		中間期			夏季期間				中間期			單位 KWH/m ² .mon.
	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	
A類用電量	14.3	12.7	18.3	18.8	20.2	23.8	24.5	25.1	21.6	20.5	18.1	16.3	19.5
平均用電量	13.5		19.1			23.8				18.3			
B類用電量	15.5	13.7	17.9	16.9	19.0	21.5	22.1	23.2	19.8	19.0	17.8	17.0	18.6
平均用電量	14.6		17.9			21.7				17.9			
C類用電量	10.6	11.7	13.5	15.2	17.3	21.0	22.4	22.6	19.0	16.6	13.7	13.2	16.4
平均用電量	11.2		15.3			21.3				14.5			

資料來源：本研究整理，資料期間：1998 年 12 月至 1999 年 11 月

在台中市方面，國際觀光旅館夏季期間之平均用電量約為 26.6[KWH/ m².mon.]，冬季期間之平均用電量約為 19.2[KWH/ m².mon.]，夏季期間用電量約為冬季期間用電量之 1.39 倍。一般旅館夏季期間之平均用電量約為 13.7[KWH/m².mon.]，冬季期間之平均用電量約為 6.2[KWH/m².mon.]，夏季期間用電量約為冬季期間用電量之 2.21 倍。整體而言，台中市旅館建築在夏季期間六月至九月之電力消費需求最大，各類旅館均以八月份為電力消費之高峰。如表 4-6 所示：

表 4-6 台中市各類旅館夏季及冬季期間電力消費統計表

A 類：國際觀光旅館 B 類：觀光旅館 C 類：一般旅館

類別	冬季期間		中間期			夏季期間				中間期			單位
	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	KWH/m ² .mon.
	平均												
A類用電量	17.1	21.2	21.7	21.8	25.2	26.4	26.1	27.0	26.8	24.1	21.8	22.4	23.5
平均用電量	19.2		22.9			26.6				22.8			
C類用電量	5.8	6.6	7.2	10.2	12.1	13.1	14.0	14.4	13.3	10.9	9.3	7.7	10.4
平均用電量	6.2		9.8			13.7				9.3			

資料來源：本研究整理，資料期間：1998 年 12 月至 1999 年 11 月

在高雄市方面，國際觀光旅館夏季期間之平均用電量約為 28.3[KWH/ m².mon.]，冬季期間之平均用電量約為 20.6[KWH/ m².mon.]，夏季期間用電量約為冬季期間用電量之 1.37 倍。一般旅館夏季期間之平均用電量約為 18.7[KWH/m².mon.]，冬季期間之平均用電量約為 10.7[KWH/m².mon.]，夏季期間用電量約為冬季期間用電量之 1.75 倍。整體而言，高雄市旅館建築在夏季期

間六月至九月之電力消費需求最大，各類旅館均以八月份為電力消費高峰。如表 4-7 所示：

表 4-7 高雄市各類旅館夏季及冬季期間電力消費統計表

A 類：國際觀光旅館 B 類：觀光旅館 C 類：一般旅館

類別	冬季期間		中間期			夏季期間				中間期			單位
	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	KWH/m ² .mon.
	平均												
A類用電量	21.1	20.0	25.2	24.9	26.2	28.4	28.1	30.1	26.4	26.0	24.8	23.3	25.4
平均用電量	20.6		25.4			28.3				24.7			
C類用電量	10.4	10.9	15.1	16.0	16.7	19.3	18.7	19.3	17.5	16.6	14.9	12.8	15.7
平均用電量	10.7		15.9			18.7				14.8			

資料來源：本研究整理，資料期間：1998 年 12 月至 1999 年 11 月

第二節 電力消費量與氣溫變動

壹、氣溫變動與用電量關係

氣溫是指大氣的溫度，靠近地表附近的大氣溫度係依太陽的輻射熱而定，白天太陽輻射透過大氣層而被地表吸收，使地表溫度升高，地表再依溫度產生一定比例熱輻射放射於大氣中而使氣溫升高。夜晚則無太陽輻射，地表因輻射散熱而冷卻，使氣溫下降。因此氣溫之變動主要是受太陽輻射熱在大氣中的熱收支狀態而定，亦即影響氣溫之兩大熱源是太陽輻射及地面輻射，由於大氣的熱收支狀態並非固定，因此氣溫就隨著太陽與地球位置的變化而有年變動與日變動，而這種變動的差距稱為較差。

一、氣溫之日變化與用電量

一日之中之逐時氣溫最大值與最小值之差稱為氣溫日較差。日較差隨著地形及氣象狀況而異。一般來說，其用電量之變化係依旅館用戶使用空調與電器設備量及時間多寡而定，與氣溫之日變化較無明顯相關。

二、氣溫之年變化與用電量

旅館用戶之用電年較差除了具有用電日較差之特性外，其中與外界氣溫之年變化較相關，而氣溫受太陽輻射之影響，在地表面上太陽輻射之年變化與太陽之高度角有關。北半球太陽輻射最多的時間是在夏至 6 月 21 日，而最少的時間是在 12 月 21 日。但氣溫最冷的季節通常是在 1 2 月份，最熱的季節則在 7 8 月份，均比冬至或夏至延遲一個月左右，如圖 4-4 所示。這種時滯現象(Time-lag effect)

的原因和氣溫的日變化相同，大都是因為地球巨大的熱容量所影響。

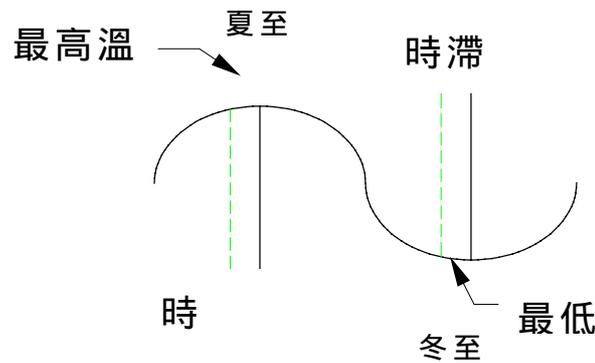


圖 4-4 氣溫變動之時滯現象

貳、單位面積電力消費量與氣溫變動迴歸分析

由於台北市年間各月份之氣溫因季節變化而產生差異，就夏季期間而言，六月至九月之月平均氣溫約為 28 左右，為年間氣溫最高之月份，亦是單位面積用電量最高的月份，即所謂之夏季尖峰用電量季節；而中間期三、五月及十、十二月其平均氣溫約在 22 左右；冬季期間的一、二月之平均氣溫約在 17 左右，為年間氣溫最低之月份，其單位面積用電亦呈最低。

台北市國際觀光旅館電力消費量與氣溫變動之關係如圖 4-5 所示，八月份為電力消費之高峰，二月份為最低，由年間用電負載曲線與氣溫變化曲線圖中可以得知，台北市國際觀光旅館之電力消費量呈現隨氣溫變化而改變之趨勢。

A 類：國際觀光旅館 B 類：觀光旅館 C 類：一般旅館

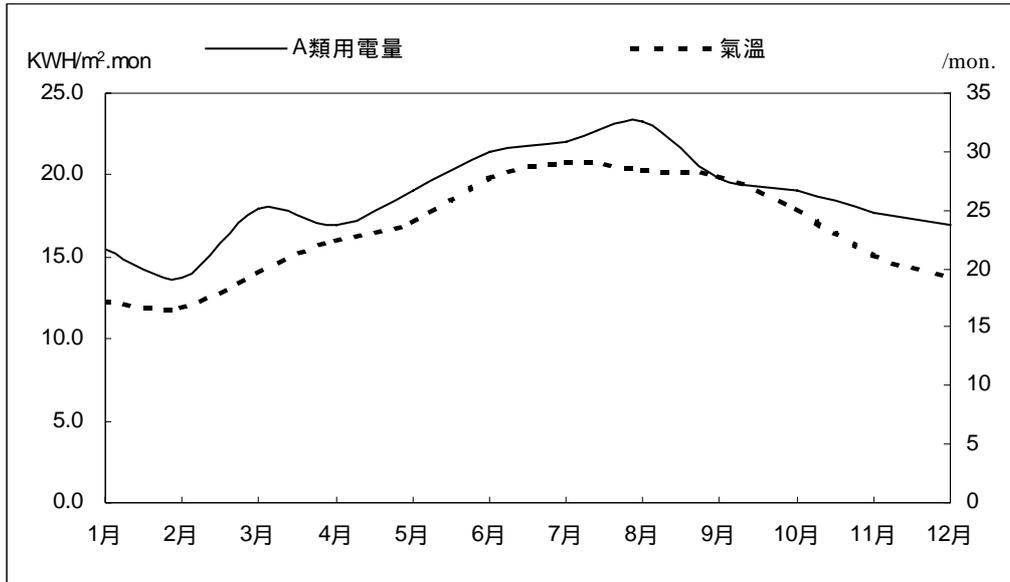


圖 4-5 台北市國際觀光旅館用電與氣溫變化圖

將台北市國際觀光旅館年間用電資料與各月份氣溫之變化資料進行迴歸分析，可以得知其兩者呈二次曲線相關趨勢，決判係數（ R^2 ）為 0.87，顯示氣溫之變動對台北市國際觀旅館之電力消費量影響顯著。如圖 4-6 所示：

$$y = 0.0027x^2 + 0.4458x + 6.7695..... (1)$$

$$R^2 = 0.87$$

式中 y：單位面積電力消費量 [KWH/m².mon.]

x : 氣溫 [/mon.]

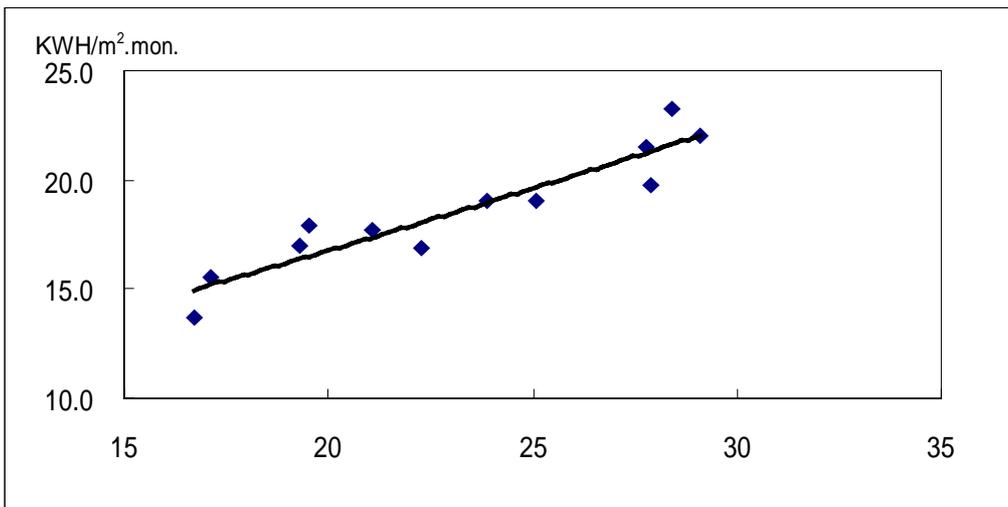


圖 4-6 台北市國際觀光旅館用電與氣溫變化迴歸分析圖

台北市觀光旅館電力消費量與氣溫變動之關係如圖 4-7 所示，八月份為電力消費之高峰，二月份為最低，由年間用電負載曲線與氣溫變化曲線圖中可以得知，台北市觀光旅館之電力消費量呈現隨氣溫變化而改變之趨勢。

A 類：國際觀光旅館 B 類：觀光旅館 C 類：一般旅館

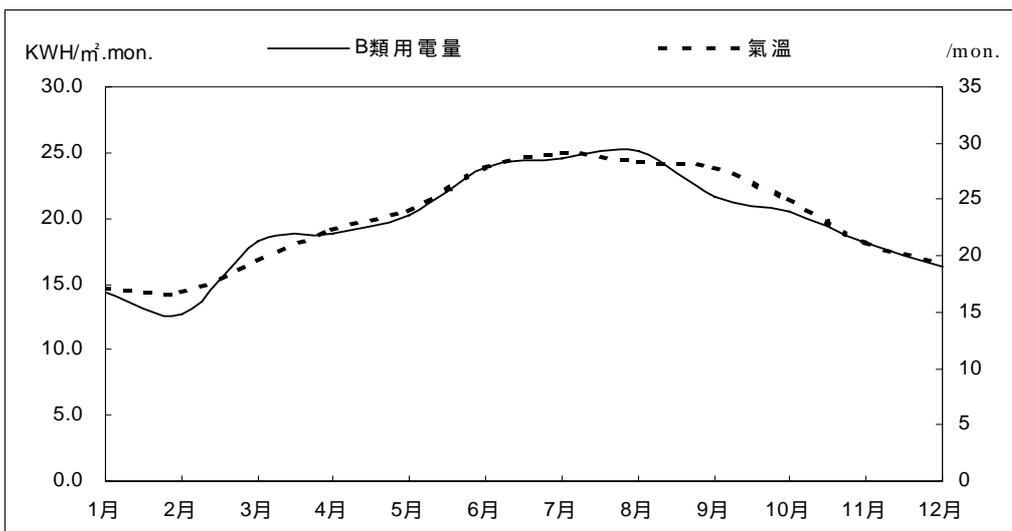


圖 4-7 台北市觀光旅館用電與氣溫變化圖

將台北市觀光旅館年間用電資料與各月份氣溫之變化資料進行迴歸分析，可以得知其兩者呈二次曲線相關趨勢，決判係數（ R^2 ）為 0.94。如圖 4-8 所示：

$$y = -0.0161x^2 + 1.5838x - 8.2261..... (2)$$

$$R^2 = 0.94$$

式中 y ：單位面積電力消費量 [KWH/m².mon.]

x ：氣溫 [/mon.]

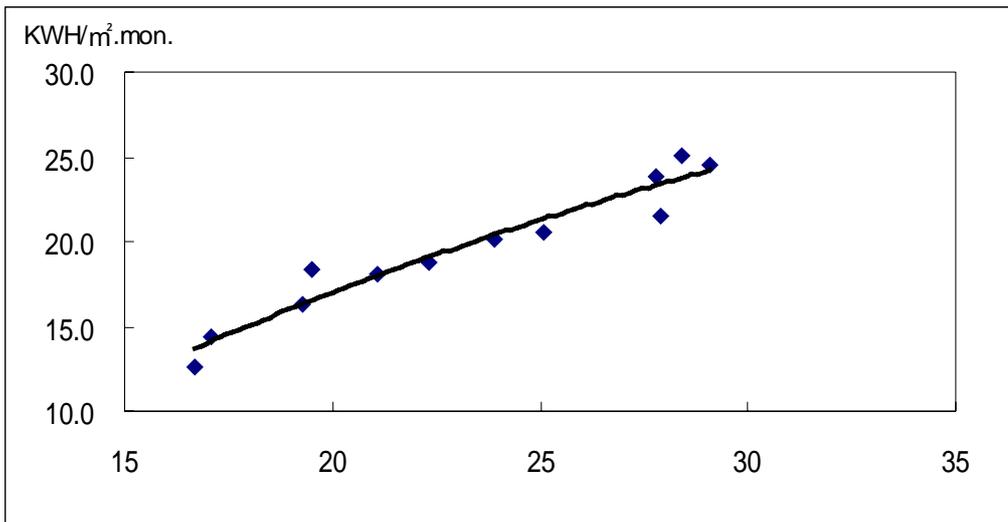


圖 4-8 台北市觀光旅館用電與氣溫變化迴歸分析圖

台北市一般旅館電力消費量與氣溫變動之關係如圖 4-9 所示，八月份為電力消費之高峰，一月份為最低，由年間用電負載曲線與氣溫變化曲線圖中可以得知，台北市一

一般旅館之電力消費量呈現隨氣溫變化而改變之趨勢。

A 類：國際觀光旅館 B 類：觀光旅館 C 類：一般旅館

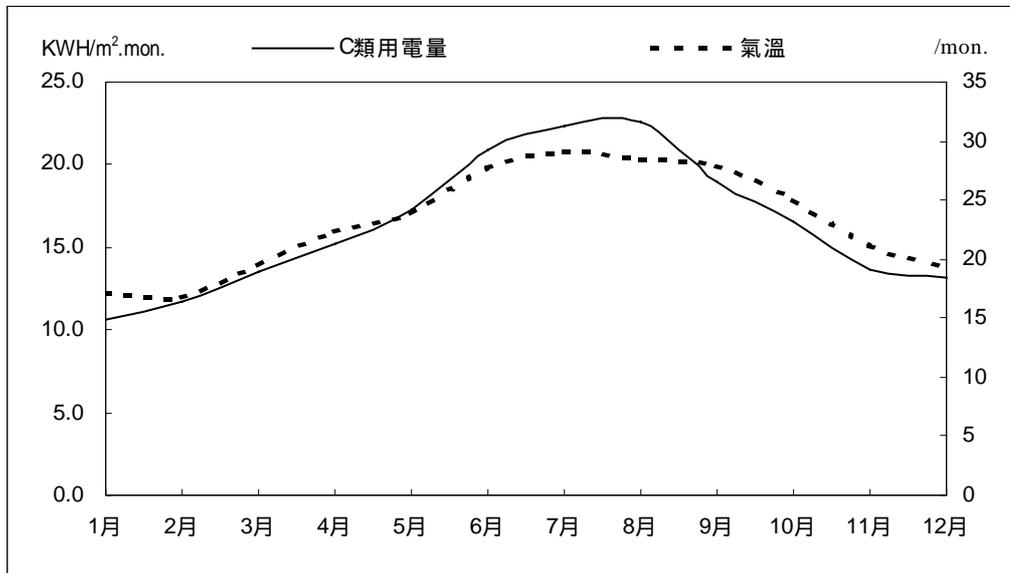


圖 4-9 台北市一般旅館用電與氣溫變化圖

將台北市一般旅館年間用電資料與各月份氣溫之變化資料進行迴歸分析，可以得知其兩者呈二次曲線相關趨勢，決判係數 (R^2) 為 0.96。如圖 4-10 所示：

$$y = 0.0314x^2 - 0.56x + 11.9..... (3)$$

$$R^2 = 0.96$$

式中 y ：單位面積電力消費量 [KWH/m².mon.]

x ：氣溫 [/mon.]

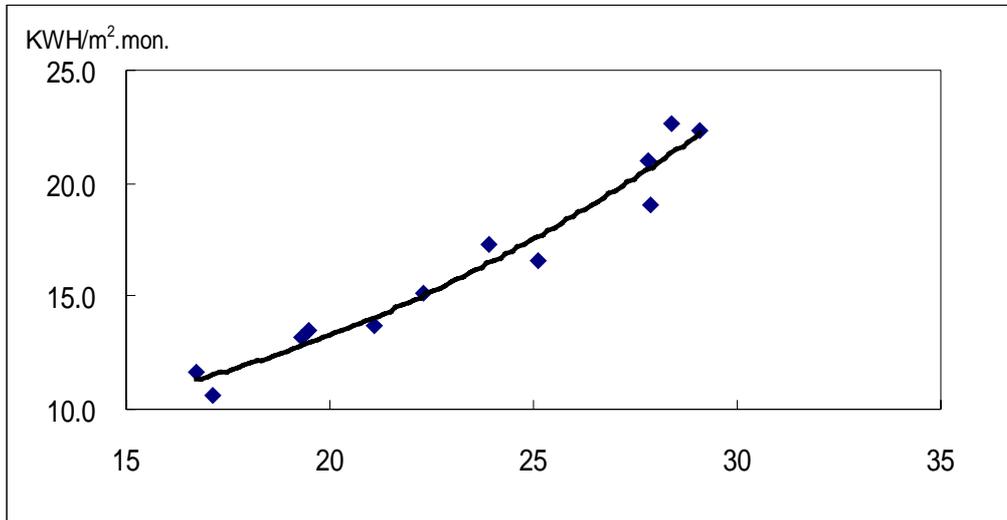


圖 4-10 台北市一般旅館用電與氣溫變化迴歸分析圖

由於台中市年間各月份之氣溫因季節變化而產生差異，就夏季期間而言，六月至九月之月平均氣溫約為 28 左右，為年間氣溫最高之月份，亦是單位面積用電量最高的月份，即所謂之夏季尖峰用電量季節；而中間期三、五月及十、十二月其平均氣溫約在 23 左右；冬季期間的一、二月之平均氣溫約在 18 左右，為年間氣溫最低之月份，其單位面積用電亦呈最低。

台中市國際觀光旅館電力消費量與氣溫變動之關係如圖 4-11 所示，八月份為電力消費之高峰，一月份為最低，由年間用電負載曲線與氣溫變化曲線圖中可以得知，台中市國際觀光旅館之電力消費量呈現隨氣溫變化而改變之趨勢。

A 類：國際觀光旅館 B 類：觀光旅館 C 類：一般旅館

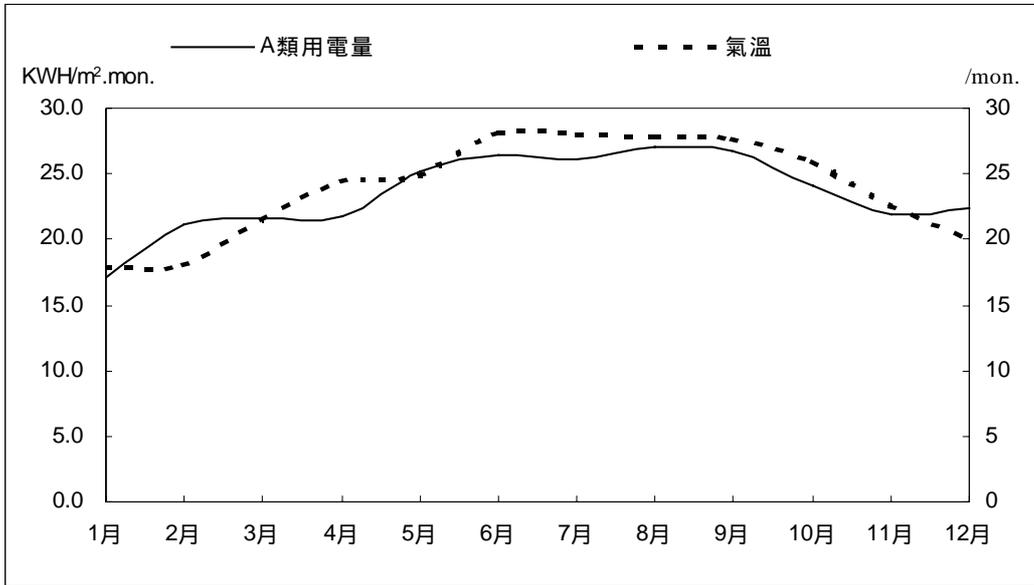


圖 4-11 台中市國際觀光旅館用電與氣溫變化圖

將台中市國際觀光旅館年間用電資料與各月份氣溫之變化資料進行迴歸分析，可以得知其兩者呈二次曲線相關趨勢，決判係數 (R^2) 為 0.82。如圖 4-12 所示：

$$y = 0.0169x^2 - 0.0871x + 15.663..... (4)$$

$$R^2 = 0.82$$

式中 y ：單位面積電力消費量 [KWH/m².mon.]

x ：氣溫 [/mon.]

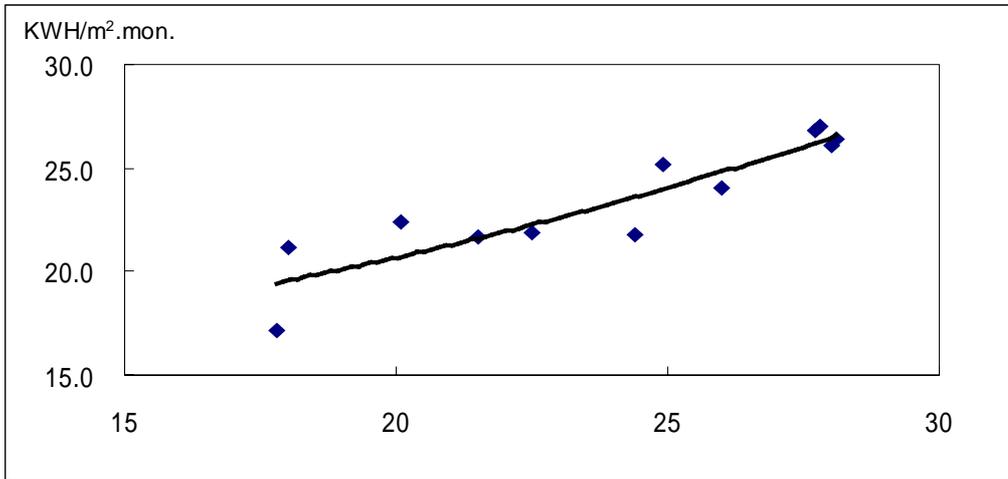


圖 4-12 台中市國際觀光旅館用電與氣溫變化迴歸分析圖

台中市一般旅館電力消費量與氣溫變動之關係如圖 4-13 所示，八月份為電力消費之高峰，一月份為最低，由年間用電負載曲線與氣溫變化曲線圖中可以得知，台中市一般旅館之電力消費量呈現隨氣溫變化而改變之趨勢。

A 類：國際觀光旅館 B 類：觀光旅館 C 類：一般旅館

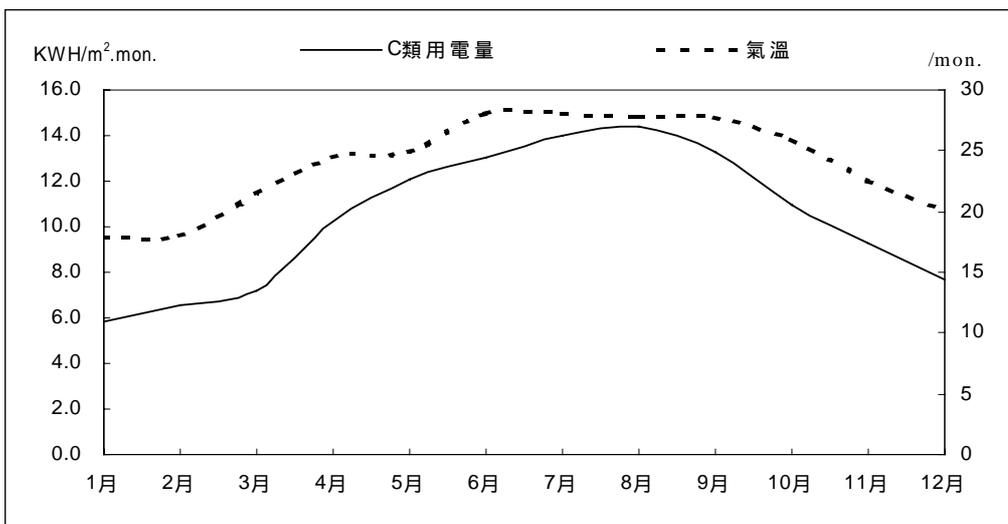


圖 4-13 台中市一般旅館用電與氣溫變化圖

將台中市一般旅館年間用電資料與各月份氣溫之變化資料進行迴歸分析，可以得知其兩者呈二次曲線相關趨勢，決判係數 (R^2) 為 0.95。如圖 4-14 所示：

$$y = 0.0267x^2 - 0.4739x + 6.0869..... (5)$$

$$R^2 = 0.95$$

式中 y ：單位面積電力消費量 [KWH/m².mon.]

x ：氣溫 [/mon.]

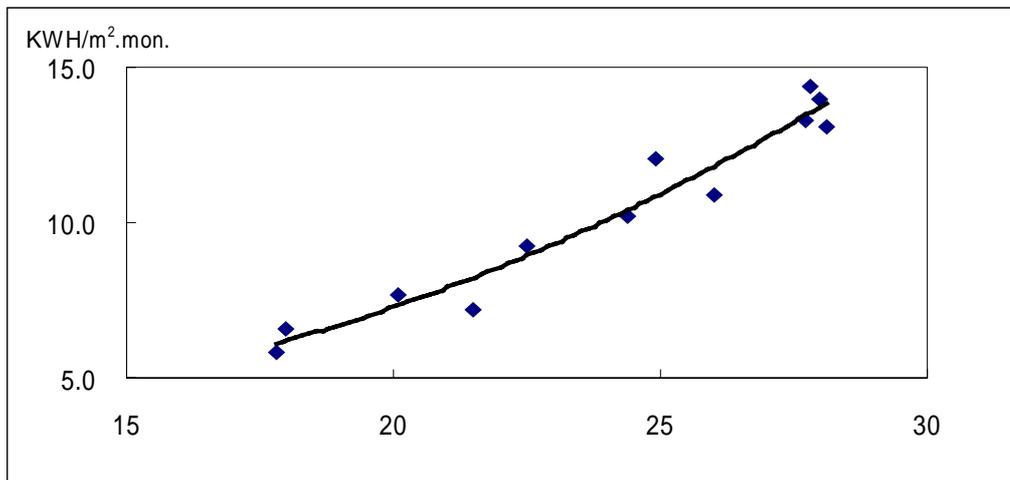


圖 4-14 台中市一般旅館用電與氣溫變化迴歸分析圖

由於高雄市年間各月份之氣溫因季節變化而產生差異，就夏季期間而言，六月至九月之月平均氣溫約為 28

左右，為年間氣溫最高之月份，亦是單位面積用電量最高的月份，即所謂之夏季尖峰用電量季節；而中間期三、五月及十、十二月其平均氣溫約在 24~26 左右；冬季期間的一、二月之平均氣溫約在 20 左右，為年間氣溫最低之月份，其單位面積用電亦呈最低。

高雄市國際觀光旅館電力消費量與氣溫變動之關係如圖 4-15 所示，八月份為電力消費之高峰，二月份為最低，由年間用電負載曲線與氣溫變化曲線圖中可以得知，高雄市國際觀光旅館之電力消費量呈現隨氣溫變化而改變之趨勢。

A 類：國際觀光旅館 B 類：觀光旅館 C 類：一般旅館

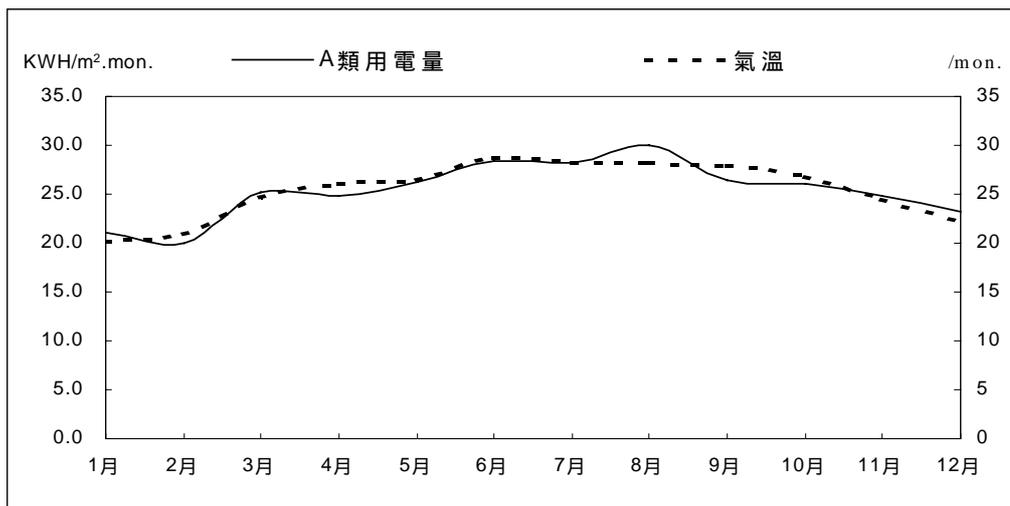


圖 4-15 高雄市國際觀光旅館用電與氣溫變化圖

將高雄市國際觀光旅館年間用電資料與各月份氣溫之變化資料進行迴歸分析，可以得知其兩者呈二次曲線相關趨勢，決判係數 (R^2) 為 0.89。如圖 4-16 所示：

$$y = 0.0163x^2 + 0.1214x + 11.64\dots (6)$$

$$R^2 = 0.89$$

式中 y : 單位面積電力消費量 [KWH/m².mon.]

x : 氣溫 [/mon.]

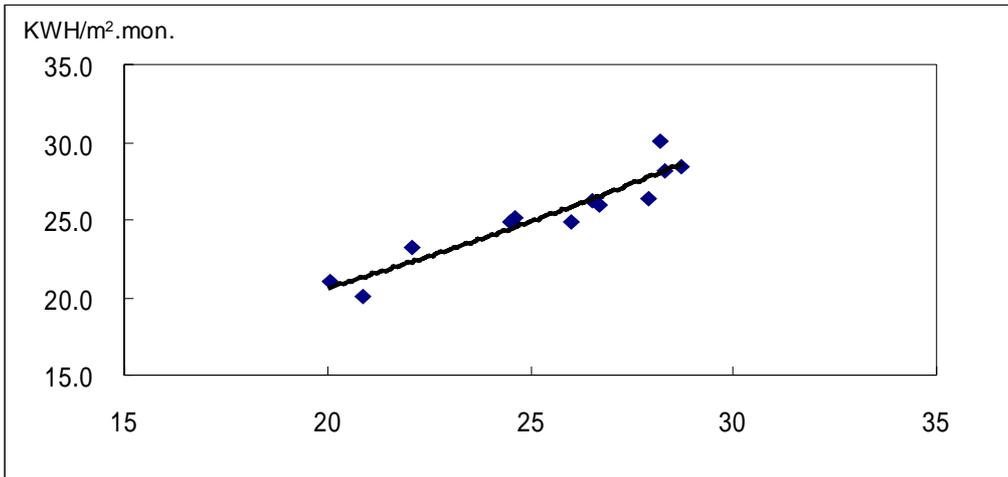


圖 4-16 高雄市國際觀光旅館用電與氣溫變化迴歸分析圖

高雄市一般旅館電力消費量與氣溫變動之關係如圖 4-17 所示，八月份為電力消費之高峰，一月份為最低，由年間用電負載曲線與氣溫變化曲線圖中可以得知，高雄市一般旅館之電力消費量呈現隨氣溫變化而改變之趨勢。

A 類：國際觀光旅館 B 類：觀光旅館 C 類：一般旅

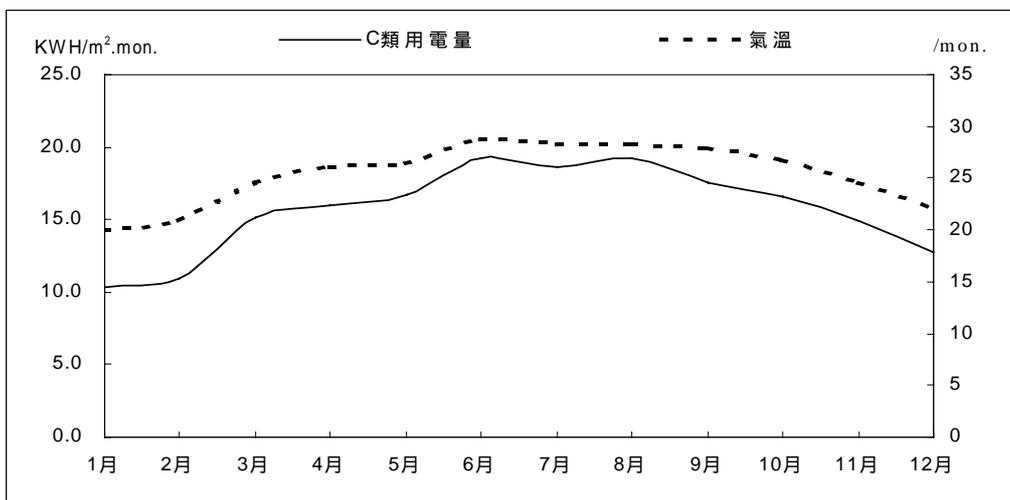


圖 4-17 高雄市一般旅館用電與氣溫變化圖

將高雄市一般旅館年間用電資料與各月份氣溫之變化資料進行迴歸分析，可以得知其兩者呈二次曲線相關趨勢，決判係數 (R^2) 為 0.98。如圖 4-18 所示：

$$y = 0.0058x^2 + 0.7182x - 6.3306..... (7)$$

$$R^2 = 0.98$$

式中 y ：單位面積電力消費量 [KWH/m².mon.]

x ：氣溫 [/mon.]

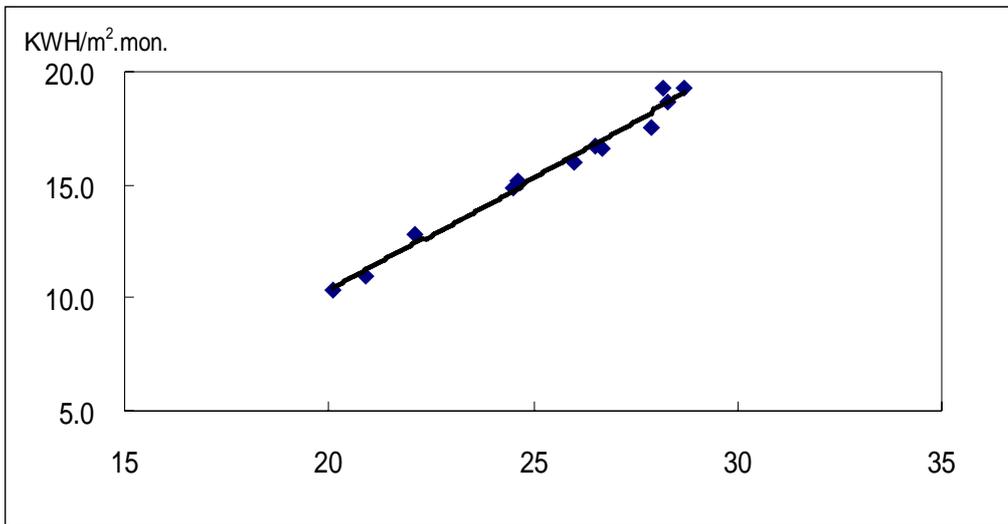


圖 4-18 高雄市一般旅館用電與氣溫變化迴歸分析圖

第三節 電力消費量與水平日射量變動

太陽照射至地面上的單位能量稱為日射量，它除了與日照時數有影響外，對熱環境而言日射量的多寡會影響氣溫、濕度、照度等物理因素。在建築空調熱負荷中由外界進入室內部份均是由建築物外殼傳透進入的，而建築物外殼可分為透光與非透光部份，透光部份係指日射直接射入室內而轉變為室內之熱負荷，而非透光部份則包括因日射輻引起之熱得及內外溫差所引起之傳導熱。因此日射量之大小對空調熱負荷影響甚大。日射量的資料可提供建築物遮陽板之設計、建築物配置計畫、建築物省能設計及太陽能利用之參考依據。

由於日照之變化易造成在冬季期間產生日照不足之寒冷氣候環境，或於夏季期間日照過度導致令人體不適之炎熱環境；因此，建築物之遮陽設計，必須考量冬季防寒與夏季避暑的條件下找尋最佳設計方式。建築物室內的冷暖寒暑等居住舒適性也因日照條件的不同而相異，甚至建築物空調的耗電量也會因日射量的多寡而深受影響。一般而言，日照時間較長者其日射量也較大。

壹、台北市旅館類建築電力消費量與水平日射量

在台北市方面，其年平均水平日射量約為 241 [MJ/m².mon.]，夏季期間六至九月份之平均水平日射量約為 342 [MJ/m².mon.]最高；三至五月份之平均水平日射量約為 237 [MJ/m².mon.]次之；十至十二月份及冬季期間一至二月份之平均水平

日射量則在 161~164 [MJ/m².mon.]之間。

由於在台北市夏季期間為平均水平日射量最高之期間，其國際觀光旅館、觀光旅館及一般旅館在電力消費上亦隨水平日射量之變化而產生改變，由圖 4-19、4-20、4-21 可以得知，台北市國際觀光旅館、觀光旅館及一般旅館在六至九月份水平日射量與單位面積用電量均呈高峰趨勢。

A 類：國際觀光旅館 B 類：觀光旅館 C 類：一般旅館

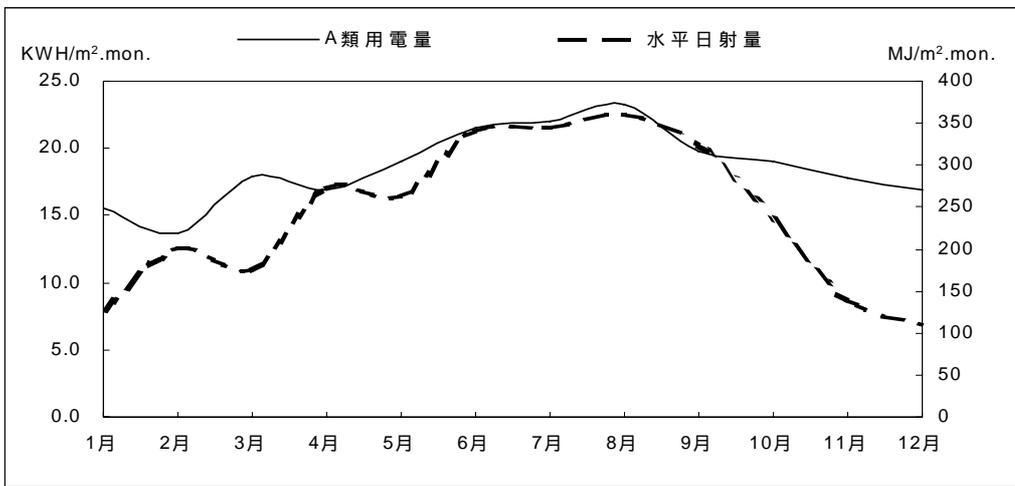


圖 4-19 台北市國際觀光旅館用電與水平日射量變化

A 類：國際觀光旅館 B 類：觀光旅館 C 類：一般旅館

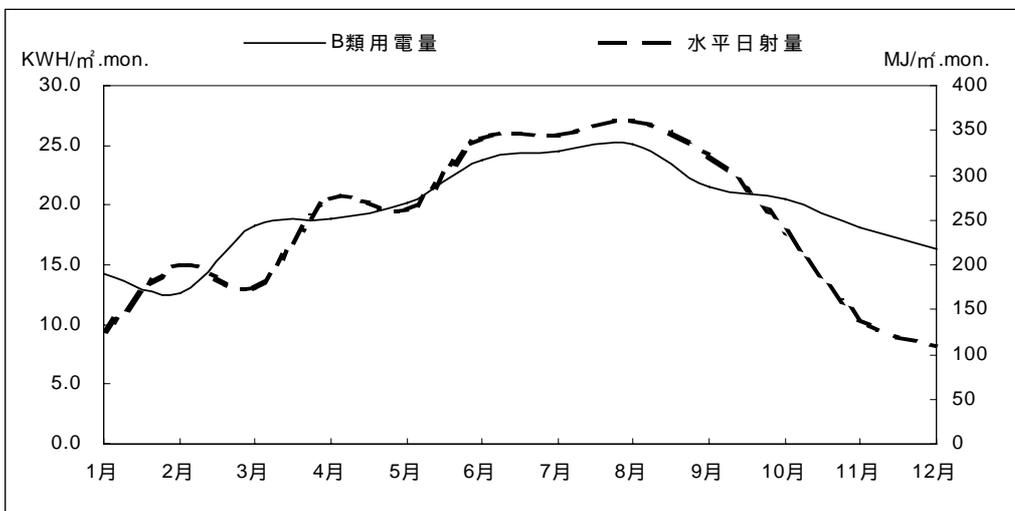


圖 4-20 台北市觀光旅館用電與水平日射量變化圖

A 類：國際觀光旅館 B 類：觀光旅館 C 類：一般旅館

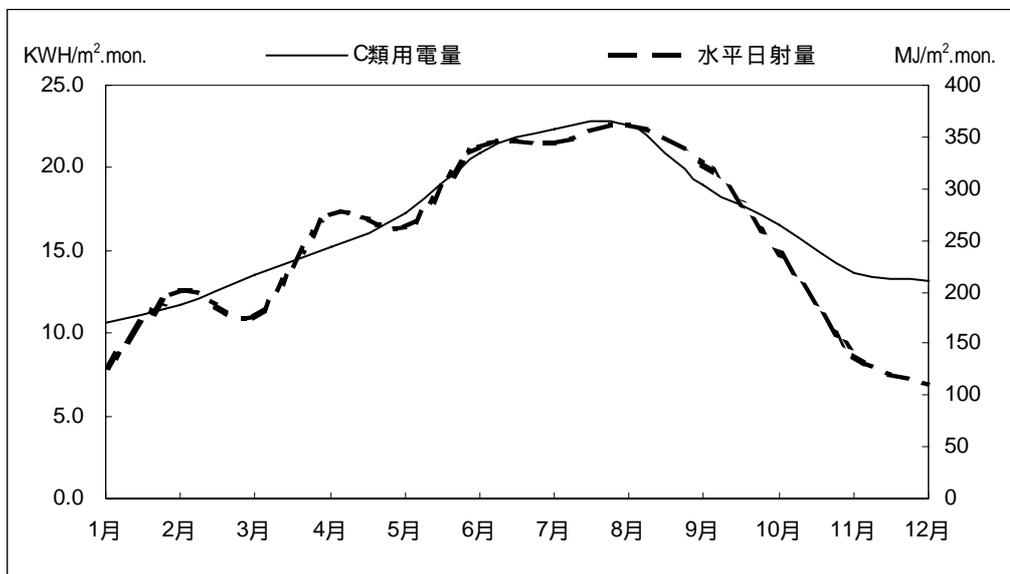


圖 4-21 台北市一般旅館用電與水平日射量變化圖

將台北市國際觀光旅館、觀光旅館及一般旅館之年間單位面積電力消費量資料與各月份水平日射量之變化資料進行迴歸分析，可以得知其兩者呈二次曲線相關趨勢，決判係數（ R^2 ）約在 0.70~0.90 左右，顯示就台北地區而言，各月份水平日射量之變動對國際觀光旅館、觀光旅館及一般旅館之單位面積電力消費量影響效果並不一致。其建立之迴歸方程式如下所示：

一、國際觀光旅館電力消費量與水平日射量迴歸方程式

$$y = 0.0002x^2 - 0.0587x + 21.33..... (8)$$

$$R^2 = 0.75$$

式中 y : 單位面積電力消費量 [KWH/m².mon.]

x : 水平日射量[MJ/m².mon.]

二、觀光旅館電力消費量與水平日射量迴歸方程式

$$y = 0.0002x^2 - 0.0413x + 18.712..... (9)$$

$$R^2 = 0.77$$

式中 y : 單位面積電力消費量 [KWH/m².mon.]

x : 水平日射量[MJ/m².mon.]

三、一般旅館電力消費量與水平日射量迴歸方程式

$$y = 0.0002x^2 - 0.0426x + 14.975..... (10)$$

$$R^2 = 0.90$$

式中 y : 單位面積電力消費量 [KWH/m².mon.]

x : 水平日射量[MJ/m².mon.]

貳、台中市旅館類建築電力消費量與水平日射量

在台中市方面，其年平均水平日射量約為 306 [MJ/m².mon.]，夏季期間六至九月份之平均水平日射量約為 351 [MJ/m².mon.]最高；三至五月份之平均水平日射量約為 316[MJ/m².mon.]次之；十至十二月份及冬季期間一至二月份之平均水平日射量則在 250~270 [MJ/m².mon.]之間。

由於在台中市夏季期間為平均水平日射量最高之期間，其國際觀光旅館及一般旅館在電力消費上亦隨水平日射量之變化而產生改變，由圖 4-22、4-23 可以得知，六至九月份水平日射量與單位面積用電量均呈高峰趨勢。

A 類：國際觀光旅館 B 類：觀光旅館 C 類：一般旅館

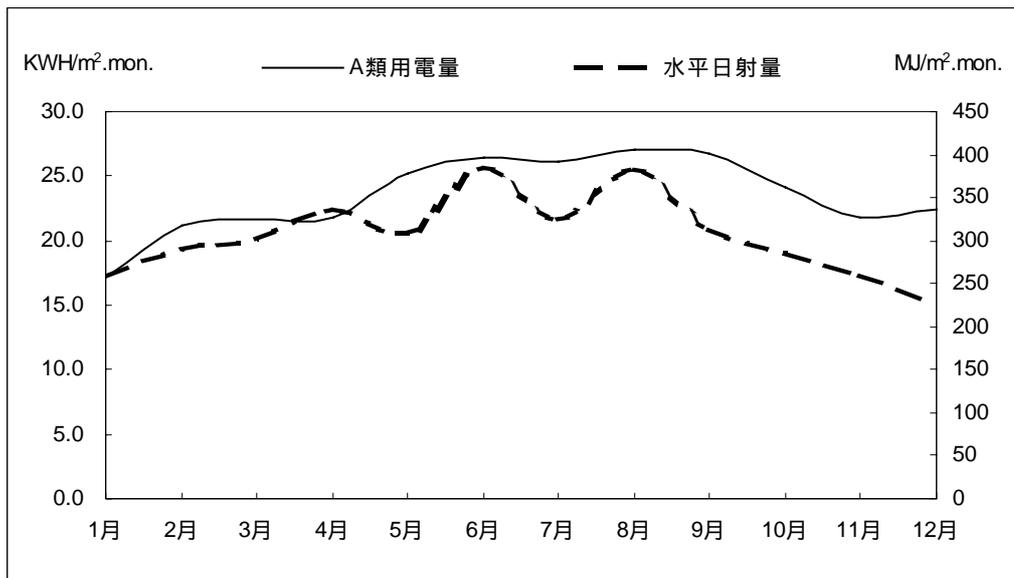


圖 4-22 台中市國際觀光旅館用電與水平日射量變化

A 類：國際觀光旅館 B 類：觀光旅館 C 類：一般旅館

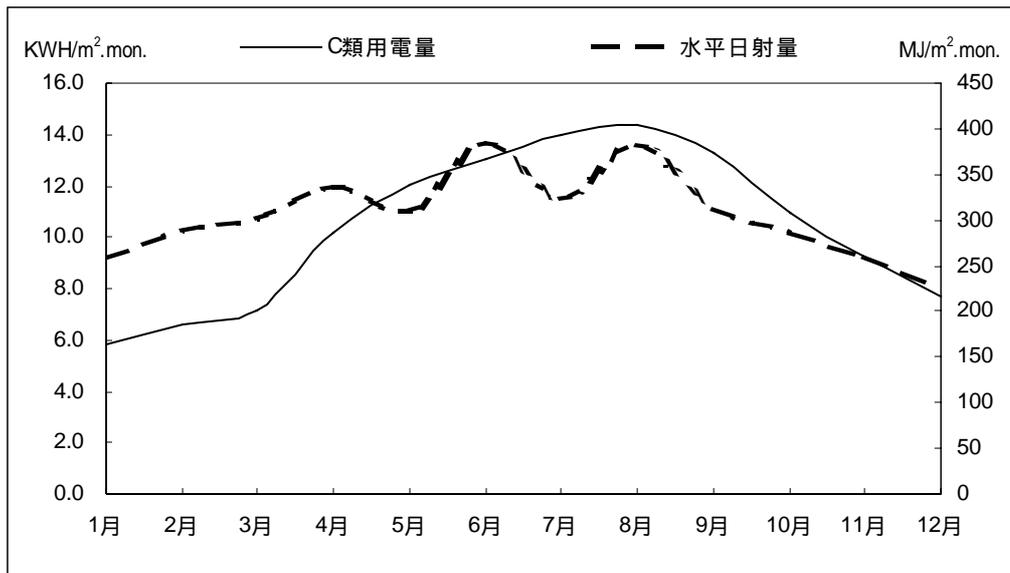


圖 4-23 台中市一般旅館用電與水平日射量變化圖

將台中市國際觀光旅館及一般旅館年間單位面積電力消費量資料與各月份水平日射量之變化資料進行迴歸分析，可以得知其兩者呈二次曲線相關趨勢，決判係數 (R^2) 介於 0.40~0.55 之間，顯示就台中地區而言，水平日射量之變動對其旅館類建築單位面積電力消費量之影響並不顯著。建立之迴歸方程式如下所示：

一、國際觀光旅館電力消費量與水平日射量迴歸方程式

$$y = 5 \times 10^{-5} x^2 + 0.0082x + 15.948 \dots (11)$$

$$R^2 = 0.44$$

式中 y ：單位面積電力消費量 [KWH/m².mon.]

x ：水平日射量 [MJ/m².mon.]

二、一般觀光旅館電力消費量與水平日射量迴歸方程式

$$y = -7 \times 10^{-5} x^2 + 0.0503x - 4.3369 \dots (12)$$

$$R^2 = 0.53$$

式中 y : 單位面積用電量 [KWH/m².mon.]

x : 水平日射量[MJ/m².mon.]

參、高雄市旅館類建築電力消費量與水平日射量

在高雄市方面，其年平均水平日射量約為 313 [MJ/m².mon.]，夏季期間六至九月份之平均水平日射量約為 360 [MJ/m².mon.]；三至五月份之平均水平日射量約為 364[MJ/m².mon.]最高；十至十二月份及冬季期間一至二月份之平均水平日射量則在 240~250 [MJ/m².mon.]之間。

由於高雄市之平均水平日射量最高期間在三至五月份，夏季期間之平均水平日射量次之，其國際觀光旅館及一般旅館在電力消費上亦隨水平日射量之變化而產生改變，由圖 4-24、 4-25 可以得知，水平日射量之高峰在六月份，單位面積用電量之高峰出現於八月份。

A 類：國際觀光旅館 B 類：觀光旅館 C 類：一般旅館

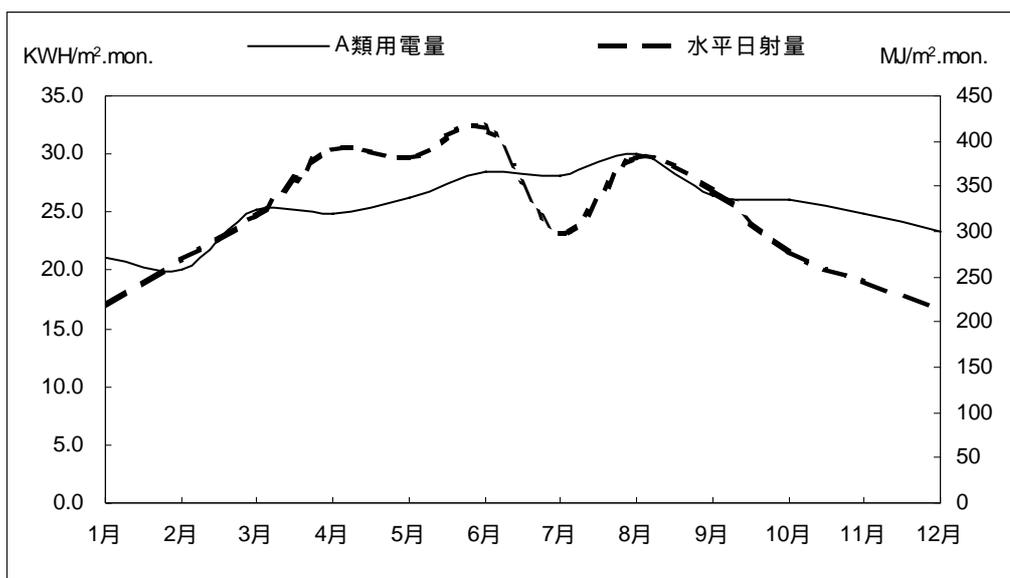


圖 4-24 高雄市國際觀光旅館用電與水平日射量變化

A 類：國際觀光旅館 B 類：觀光旅館 C 類：一般旅館

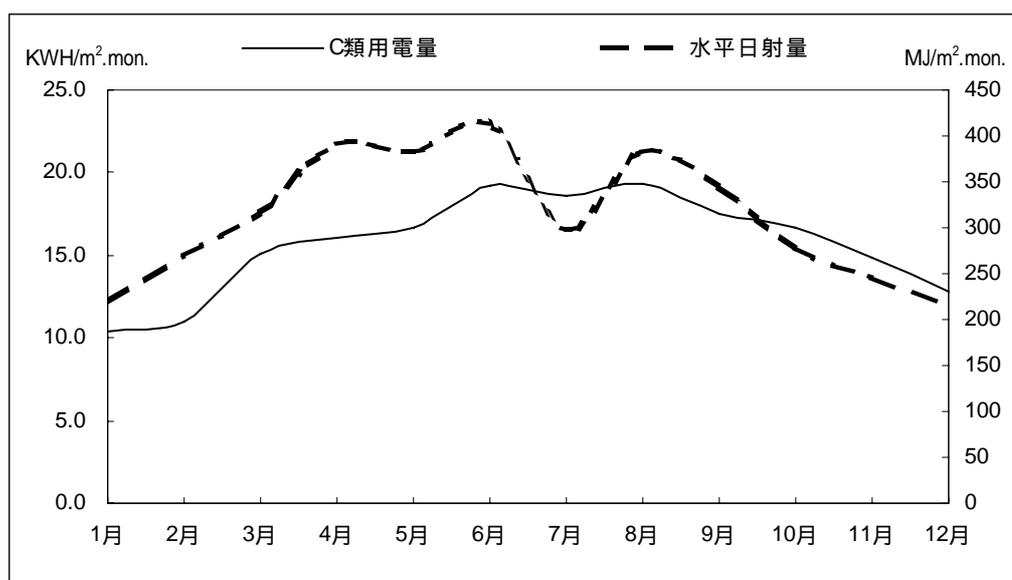


圖 4-25 高雄市一般旅館用電與水平日射量變化圖

將高雄市國際觀光旅館及一般旅館年間單位面積電力消費量資料與各月份水平日射量之變化資料進行迴歸分析，可以得知其兩者呈二次曲線相關趨勢，決判係數 (R^2) 介於 0.45~0.60 之間，顯示就高雄地區而言，水平日射量之變動對旅館類建築

單位面積電力消費量之影響並不顯著。建立之迴歸方程式如下所示：

一、國際觀光旅館電力消費量與水平日射量迴歸方程式

$$y = -9 \times 10^{-5}x^2 + 0.0847x + 8.1215 \dots (13)$$

$$R^2 = 0.47$$

式中 y ：單位面積電力消費量 [KWH/m².mon.]

x ：水平日射量[MJ/m².mon.]

二、一般旅館電力消費量與水平日射量迴歸方程式

$$y = -0.0001x^2 + 0.1259x - 8.4038 \dots (14)$$

$$R^2 = 0.59$$

式中 y ：單位面積電力消費量 [KWH/m².mon.]

x ：水平日射量[MJ/m².mon.]

第四節 電力消費量與風速變動

空氣由於氣壓之差異而產生的流動現象稱為風，至於風的方向、速度及頻率等特性，為一極不穩定之參數，在幾分鐘或幾小時內就有很大的變動，並隨季節而改變方向，同時受局部地區環境和一般大氣情況所左右。季節風是因季節不同所產生海風、陸風之大規模現象，夏季大陸溫暖產生上昇氣流，風從海洋吹向大陸，在冬季則相反，大陸冷而高壓，風自大陸向海洋吹出，中間季節則無一定的風向。

台灣位於亞洲東南部與西太平洋交界處，由於本區的氣候冬季及夏季受到亞洲北部高壓及太平洋高壓交互影響，因此受季風之影響非常的強烈。台灣冬季季風來自東北，稱為東北季風，溼冷的空氣形成氣溫較低，夏季季風主要來自西南，故稱為西南季風，但夏季西南季風強度較無穩定性，易受其他氣候因子（如海陸風、地形風等）所擾亂。由於氣流的大小與方向

對氣候環境的調整有很大的作用，當氣溫過高時，如能獲得適當的氣流，將可促進水份蒸發以達冷卻空氣的效果，同時風流經人體時，亦會帶走體內過多的熱量，使人感到舒適。但在寒冷的冬天，寒風的吹襲反而會使人覺得更冷（林憲德，1986，P.3-33）

壹、台北市旅館類建築電力消費量與風速

在台北市方面，其年平均風速約為 2.72 [m/s.mon.]，夏季期間六至九月份之平均風速約為 2.2 [m/s.mon.]；三至五月份之平均風速約為 2.7[m/s.mon.]；十至十二月份及冬季期間一至二月份之平均風速則在 3.0~3.2 [m/s.mon.]之間。

由於台北市之平均風速最高期間在十至十二月份，夏季期間六至九月份之平均風速則呈現最低，其國際觀光旅館、觀光旅館及一般旅館在電力消費上則以夏季期間為高峰，由圖 4-26、4-27、4-28 可以得知，台北市旅館類建築之電力消費量並未明顯隨各月份風速之變動而產生改變。

A 類：國際觀光旅館 B 類：觀光旅館 C 類：一般旅館

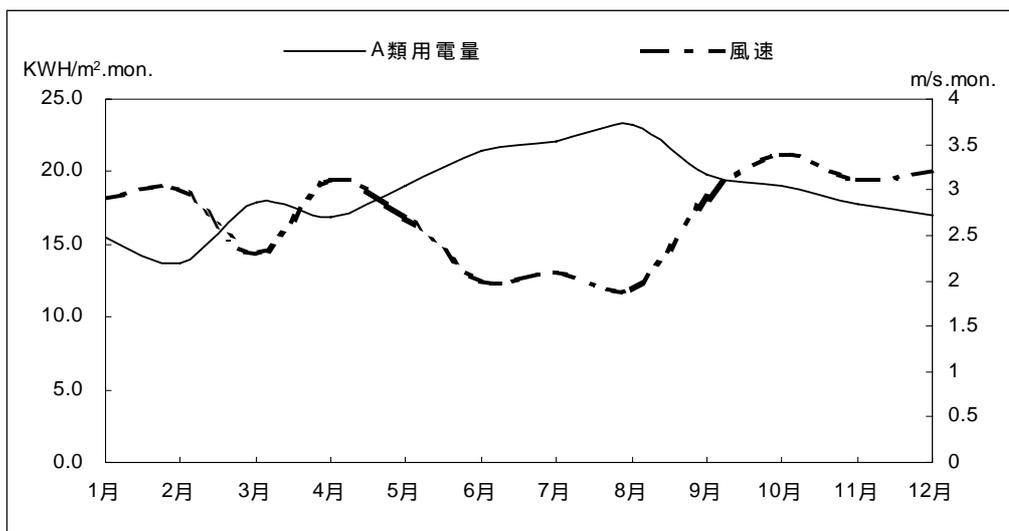


圖 4-26 台北市國際觀光旅館用電與風速變化圖

A 類：國際觀光旅館 B 類：觀光旅館 C 類：一般旅館

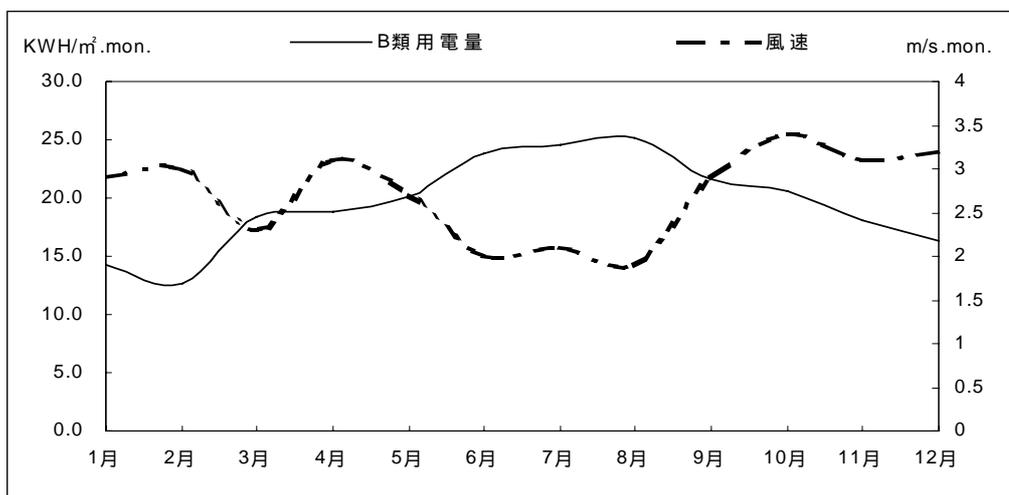


圖 4-27 台北市觀光旅館用電與風速變化圖

A 類：國際觀光旅館 B 類：觀光旅館 C 類：一般旅館

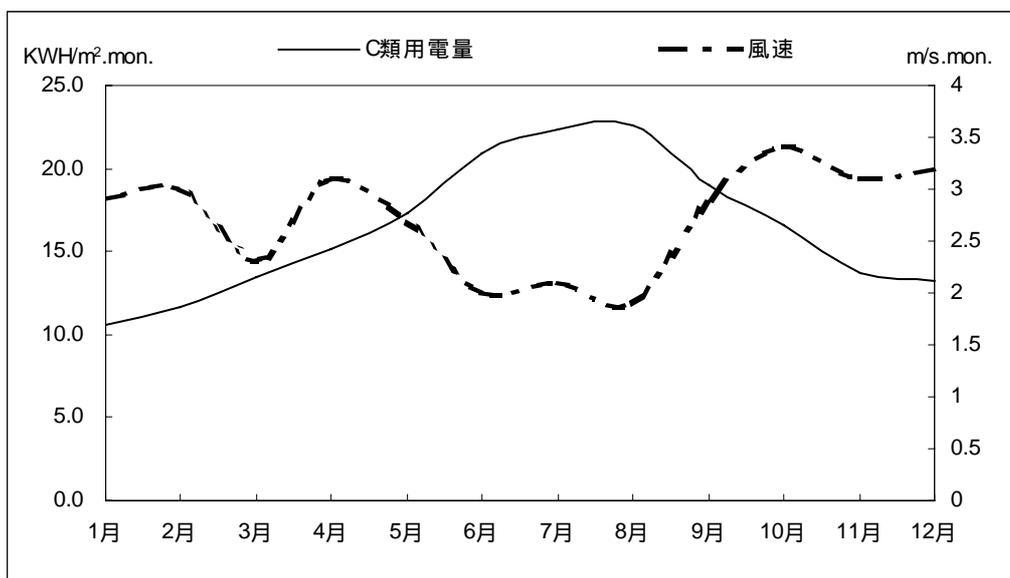


圖 4-28 台北市一般旅館用電與風速變化圖

將台北市國際觀光旅館、觀光旅館及一般旅館年間單位面積電力消費量資料與各月份風速之變化資料進行迴歸分析，可以得知其兩者呈二次曲線相關趨勢，決判係數（ R^2 ）介於0.55~0.70之間，顯示就台北地區而言，風速之變動對旅館類建築單位面積電力消費量之影響並不顯著。建立之迴歸方程式如下所示：

一、國際觀光旅館電力消費量與風速迴歸方程式

$$y = 6.1094x^2 - 35.61x + 68.798..... (15)$$

$$R^2 = 0.66$$

式中 y ：單位面積電力消費量 [KWH/m².mon.]

x ：風速[m/s.mon.]

二、觀光旅館電力消費量與風速迴歸方程式

$$y = 8.4392x^2 - 48.987x + 88.297..... (16)$$

$$R^2 = 0.59$$

式中 y ：單位面積電力消費量 [KWH/m².mon.]

x ：風速[m/s.mon.]

三、一般旅館電力消費量與風速迴歸方程式

$$y = 8.194x^2 - 48.157x + 84.772..... (17)$$

$$R^2 = 0.60$$

式中 y ：單位面積電力消費量 [KWH/m².mon.]

x ：風速[m/s.mon.]

貳、台中市旅館類建築電力消費量與風速

在台中市方面，其年平均風速約為 1.61 [m/s.mon.]，夏季期間六至九月份之平均風速約為 1.50 [m/s.mon.]；三至五月份之平均風速約為 1.60[m/s.mon.]；十至十二月份及冬季期間一至二月份之平均風速則約 1.80 [m/s.mon.]左右。

由於台中市之平均風速最高期間在十至十二月份及冬季期間一至二月份，夏季期間六至九月份之平均風速則呈現最低，其國際觀光旅館及一般旅館在電力消費上則以夏季期間為高峰，由圖 4-29、4-30 可以得知，台中市旅館類建築之電力消費量並未明顯隨各月份風速之變動而產生改變。

A 類：國際觀光旅館 B 類：觀光旅館 C 類：一般旅館

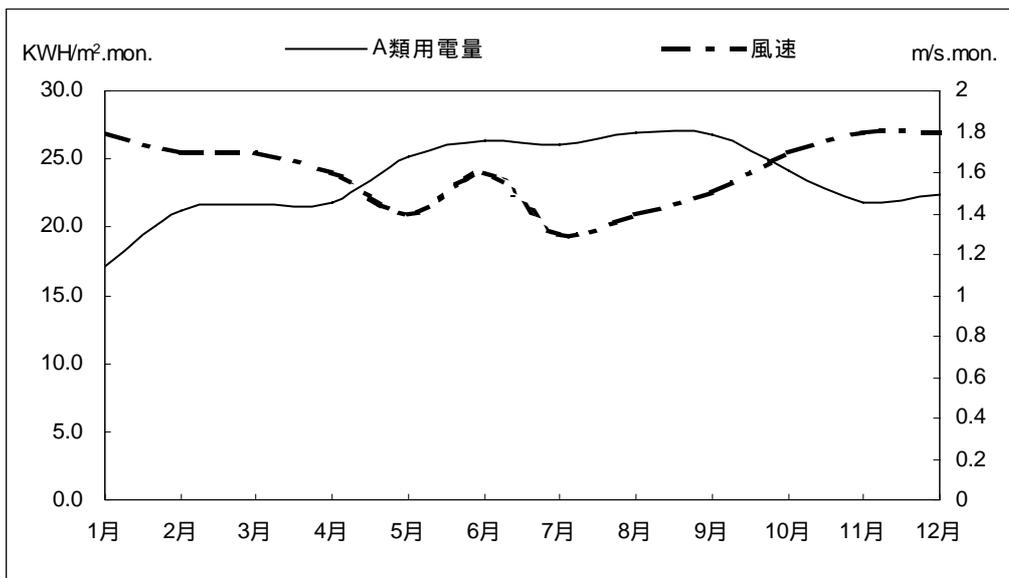


圖 4-29 台中市國際觀光旅館旅館用電與風速變化圖

A 類：國際觀光旅館 B 類：觀光旅館 C 類：一般旅館

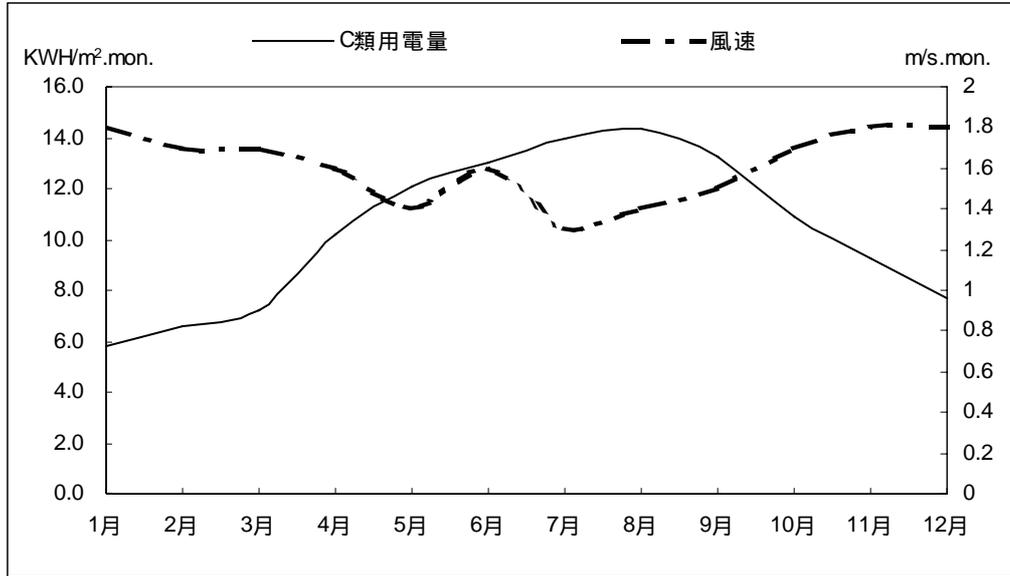


圖 4-30 台中市一般旅館旅館用電與風速變化圖

將台中市國際觀光旅館及一般旅館年間單位面積電力消費量資料與各月份風速之變化資料進行迴歸分析，可以得知其兩者呈二次曲線相關趨勢，決判係數 (R^2) 介於 0.60~0.71 之間，顯示就台中地區而言，風速之變動對旅館類建築單位面積電力消費量之影響並不顯著。建立之迴歸方程式如下所示：

一、國際觀光旅館電力消費量與風速迴歸方程式

$$y = -28.146x^2 + 75.304x - 24.069 \dots (18)$$

$$R^2 = 0.63$$

式中 y：單位面積電力消費量 [KWH/m².mon.]

x：風速[m/s.mon.]

二、一般旅館電力消費量與風速迴歸方程式

$$y = -16.529x^2 + 37.225x - 6.2922 \quad \dots (19)$$

$$R^2 = 0.71$$

式中 y : 單位面積電力消費量 [KWH/m².mon.]

x : 風速[m/s.mon.]

參、高雄市旅館類建築電力消費量與風速

在高雄市方面，其年平均風速約為 2.1 [m/s.mon.]，夏季期間六至九月份之平均風速約為 2.3 [m/s.mon.]；三至五月份之平均風速約為 2.1[m/s.mon.]；十至十二月份及冬季期間一至二月份之平均風速則約 1.9~2.2 [m/s.mon.]左右。

由於高雄市之平均風速最高期間在六至九月份，十至十二月份之平均風速則呈現最低，其國際觀光旅館及一般旅館在電力消費上則以夏季期間為高峰，由圖 4-31、4-32 可以得知，高雄市旅館類建築之電力消費量並未明顯隨各月份風速之變動而產生改變。

A 類：國際觀光旅館 B 類：觀光旅館 C 類：一般旅館

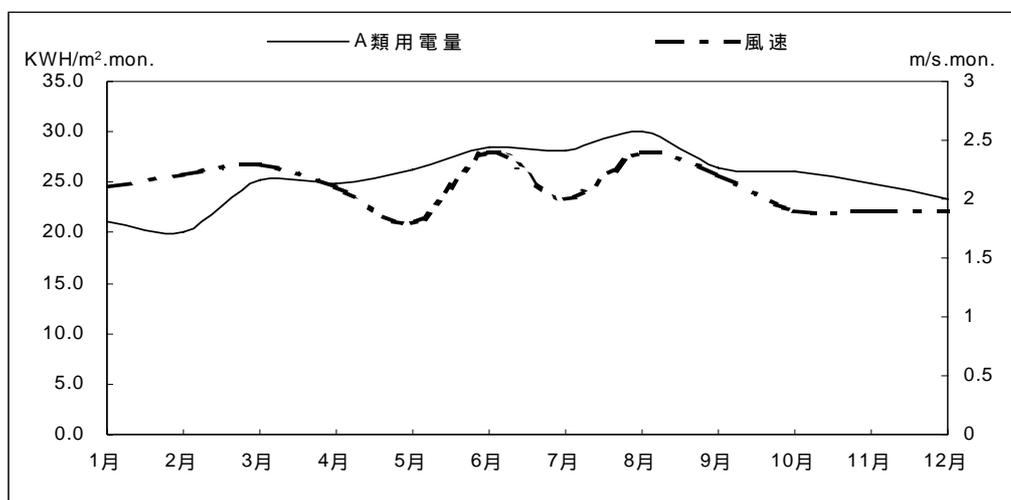


圖 4-31 高雄市國際觀光旅館旅館用電與風速變化圖

A 類：國際觀光旅館 B 類：觀光旅館 C 類：一般旅館

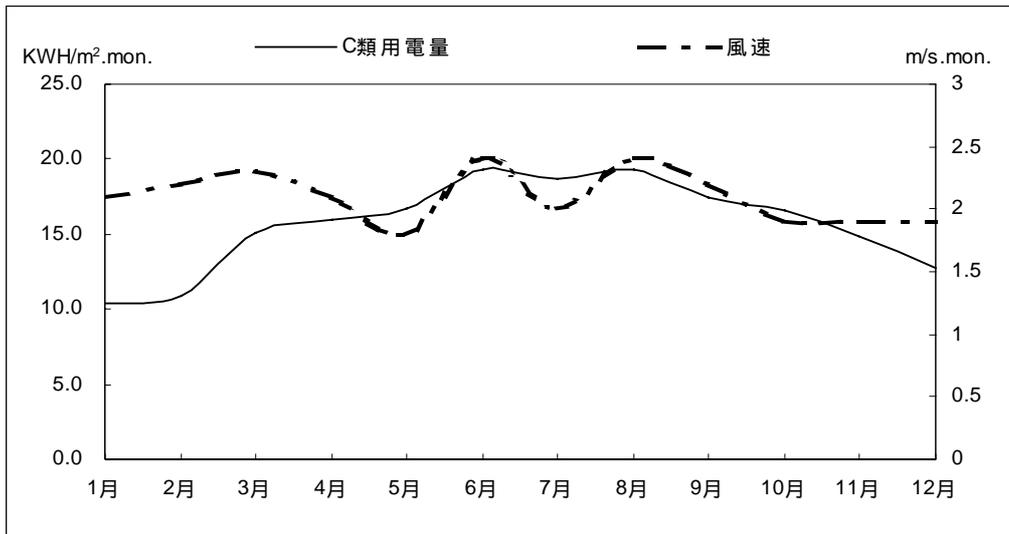


圖 4-32 高雄市一般旅館旅館用電與風速變化圖

將高雄市國際觀光旅館及一般旅館年間單位面積電力消費量資料與各月份風速之變化資料進行迴歸分析，可以得知其兩者呈二次曲線相關趨勢，決判係數 (R^2) 介於 0.30~0.40 之間，顯示就高雄地區而言，風速之變動對旅館類建築單位面積電力消費量之影響並不顯著。建立之迴歸方程式如下所示：

一、國際觀光旅館電力消費量與風速迴歸方程式

$$y = 47.604x^2 - 197.38x + 228.11 \dots (20)$$

$$R^2 = 0.39$$

式中 y：單位面積電力消費量 [KWH/m².mon.]

x：風速[m/s.mon.]

二、一般旅館電力消費量與風速迴歸方程式

$$y = 42.941x^2 - 177.78x + 198.01\dots (21)$$

$$R^2 = 0.31$$

式中 y : 單位面積電力消費量 [KWH/m².mon.]

x : 風速[m/s.mon.]

第五節 電力消費量與相對濕度變動

空氣中含有的水蒸氣量，稱為濕度；相對濕度〔RH%〕是空氣中水蒸氣量與飽和水蒸量之比值。人體因新陳代謝所產生之熱能，需藉著皮膚發汗作用以釋出多餘的熱量，使人與環境達成平衡。如果大氣中濕度過高，則人體蒸發速率緩慢，即會使人感覺悶熱，由於風能將皮膚所蒸發出來的水蒸氣帶走而降低四周的濕度，因此，一般濕度與風速是呈反比的關係，如圖 5 - 21 所示。溼度之日變化中是以日出前最低時濕度最大，在午後 1 - 2 時氣溫最高時濕度取低，其一日變化亦為正弦曲線，與氣溫之曲線正好為相對之形態。台灣地區由於位居亞熱帶且四面環海，深受海洋性氣候的影響，年平均相對濕度在 75% - 90% 之間，因此在氣溫的年變化中溫度較低的月份其相對濕度也較大，而氣溫較高的月份其相對濕度則較低。

壹、台北市旅館類建築電力消費量與相對濕度

在台北市方面，其年平均相對濕度約為 77[%.mon.]，夏季期間六至九月份之平均相對濕度約為 77 [%.mon.]；三至五月份之平均相對濕度約為 78[%.mon.]；十至十二月份及冬季期間一至二月份之平均相對濕度則在 77~78 [%.mon.]之間。

由於台北市之平均相對濕度均在 73~84[%.mon.]之間，冬季期間與夏季期間相對濕度之平均值均在 77[%.mon.]左右，但其國際觀光旅館、觀光旅館及一般旅館在電力消費上則以夏季期間為高峰，由圖 4-33、4-34、4-35 可以得知，台北市旅館類建築之電力消費量並未明顯隨各月份相對濕度之變動而產生改變。

A 類：國際觀光旅館 B 類：觀光旅館 C 類：一般旅館

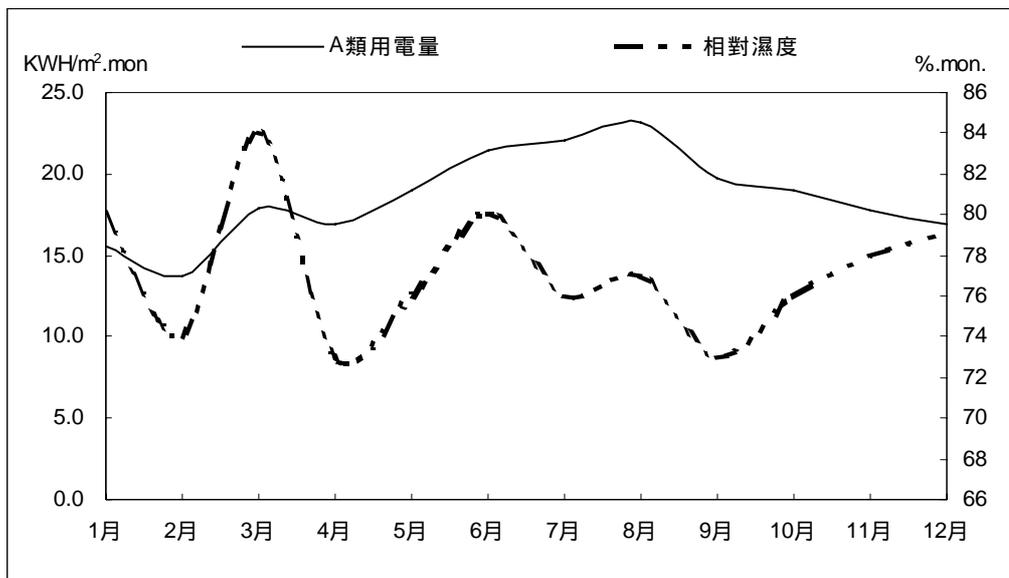


圖 4-33 台北市國際觀光旅館用電與相對濕度變化圖

A 類：國際觀光旅館 B 類：觀光旅館 C 類：一般旅館

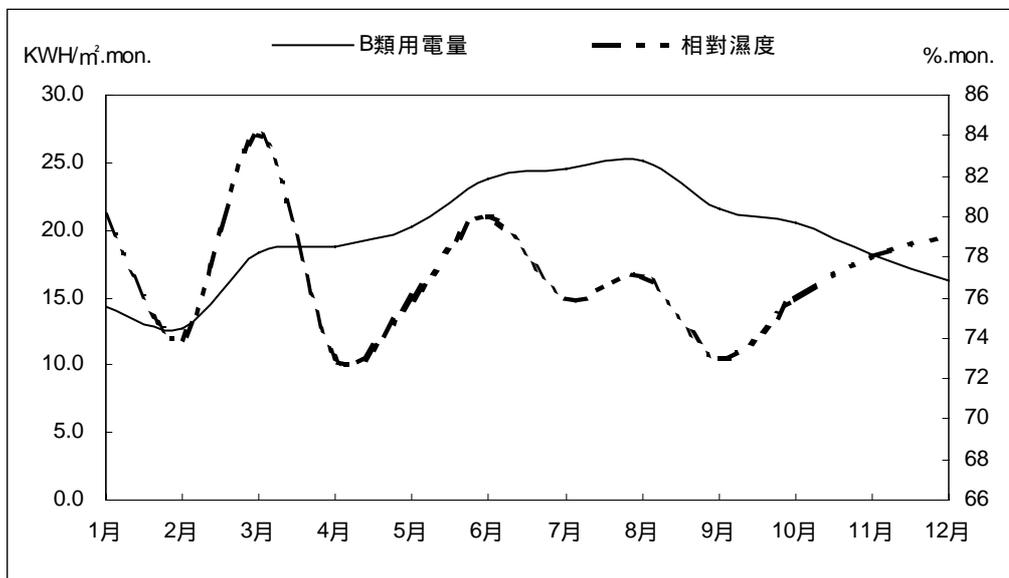


圖 4-34 台北市觀光旅館用電與相對濕度變化圖

A 類：國際觀光旅館 B 類：觀光旅館 C 類：一般旅館

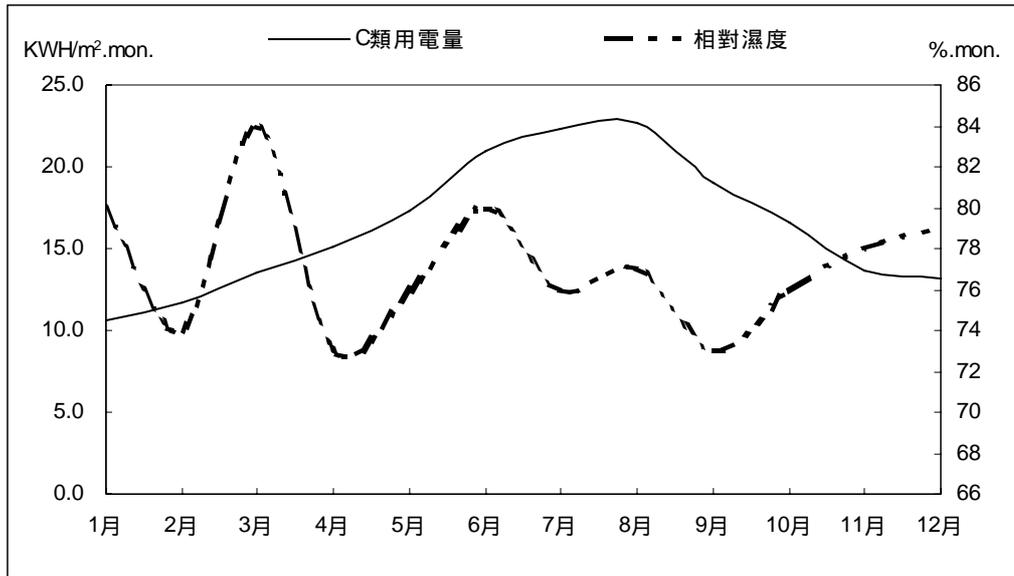


圖 4-35 台北市一般旅館用電與相對濕度變化圖

將台北市國際觀光旅館、觀光旅館及一般旅館年間單位面積電力消費量資料與各月份相對濕度之變化資料進行迴歸分析，可以得知其兩者呈二次曲線相關趨勢，決判係數 (R^2) 皆在 0.10 以下，顯示就台北地區而言，相對濕度之變動對旅館類建築單位面積電力消費量之影響並不顯著。建立之迴歸方程式如下所示：

一、國際觀光旅館電力消費量與相對濕度迴歸方程式

$$y = -0.0611x^2 + 9.5584x - 354.35 \quad \dots (22)$$

$$R^2 = 0.07$$

式中 y ：單位面積電力消費量 [KWH/m².mon.]

x ：相對濕度[%.mon.]

二、觀光旅館電力消費量與相對濕度迴歸方程式

$$y = -0.0594x^2 + 9.1812x - 334.51 \dots (23)$$

$$R^2 = 0.04$$

式中 y : 單位面積電力消費量 [KWH/m².mon.]

x : 相對濕度[%.mon.]

三、一般旅館電力消費量與相對濕度迴歸方程式

$$y = -0.0741x^2 + 11.289x - 412.65 \dots (24)$$

$$R^2 = 0.09$$

式中 y : 單位面積電力消費量 [KWH/m².mon.]

x : 相對濕度[%.mon.]

貳、台中市旅館類建築電力消費量與相對濕度

在台中市方面，其年平均相對濕度約為 75[%.mon.]，夏季期間六至九月份之平均相對濕度約為 77 [%.mon.]；三至五月份之平均相對濕度約為 76[%.mon.]；十至十二月份及冬季期間一至二月份之平均相對濕度則在 73 [%.mon.]左右。

由於台中市之平均相對濕度均在 73~77[%.mon.]之間，夏季期間之相對濕度最高，冬季期間之相對濕度最低，其國際觀光旅館及一般旅館在電力消費上則以夏季期間為高峰，由圖 4-36、4-37 可以得知，台中市旅館類建築之電力消費量並未明

顯隨各月份相對濕度之變動而產生改變。

A 類：國際觀光旅館 B 類：觀光旅館 C 類：一般旅館

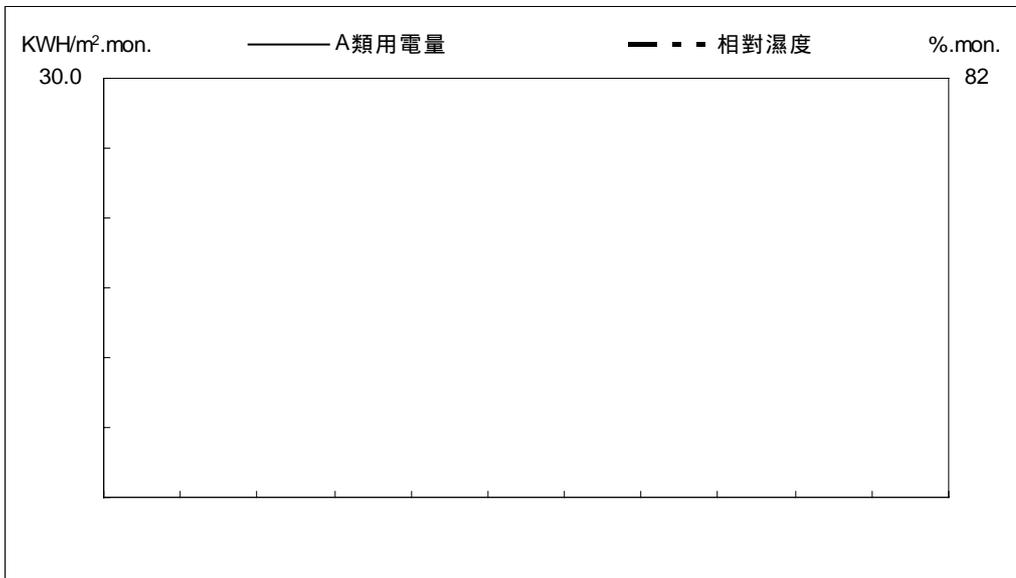


圖 4-36 台中市國際觀光旅館用電與相對濕度變化圖

A 類：國際觀光旅館 B 類：觀光旅館 C 類：一般旅館

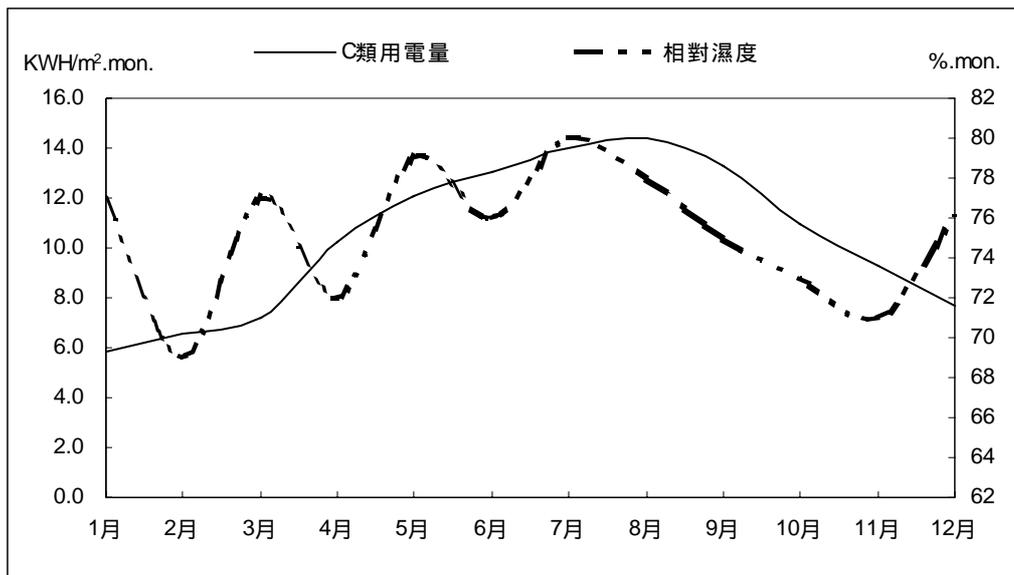


圖 4-37 台中市一般旅館用電與相對濕度變化圖

將台中市國際觀光旅館及一般旅館年間單位面積電力消費量資料與各月份相對濕度之變化資料進行迴歸分析，可以得知其兩者呈二次曲線相關趨勢，決判係數（ R^2 ）介於 0.10~0.20 之間，顯示就台中地區而言，相對濕度之變動對旅館類建築單位面積電力消費量之影響並不顯著。建立之迴歸方程式如下所示：

一、國際觀光旅館電力消費量與相對濕度迴歸方程式

$$y = 0.0076x^2 - 0.8136x + 41.535..... (25)$$

$$R^2 = 0.13$$

式中 y ：單位面積電力消費量 [KWH/m².mon.]

x ：相對濕度[%mon.]

二、一般旅館電力消費量與相對濕度迴歸方程式

$$y = 0.0105x^2 - 1.1777x + 39.433..... (26)$$

$$R^2 = 0.19$$

式中 y ：單位面積電力消費量 [KWH/m².mon.]

x ：相對濕度[%mon.]

參、高雄市旅館類建築電力消費量與相對濕度

在高雄市方面，其年平均相對濕度約為 78[%mon.]，夏季期間六至九月份之平均相對濕度約為 82 [%mon.]；三至五月份

及十至十二月份之平均相對濕度約為 77[%.mon.]; 冬季期間一至二月份之平均相對濕度則在 74 [%.mon.]左右。

由於高雄市之平均相對濕度均在 74~82[%.mon.]之間，夏季期間之相對濕度最高，冬季期間之相對濕度最低，其國際觀光旅館及一般旅館在電力消費上則以夏季期間為高峰，由圖 4-38、4-39 可以得知，高雄市旅館類建築之電力消費量並未明顯隨各月份相對濕度之變動而產生改變。

A 類：國際觀光旅館 B 類：觀光旅館 C 類：一般旅館

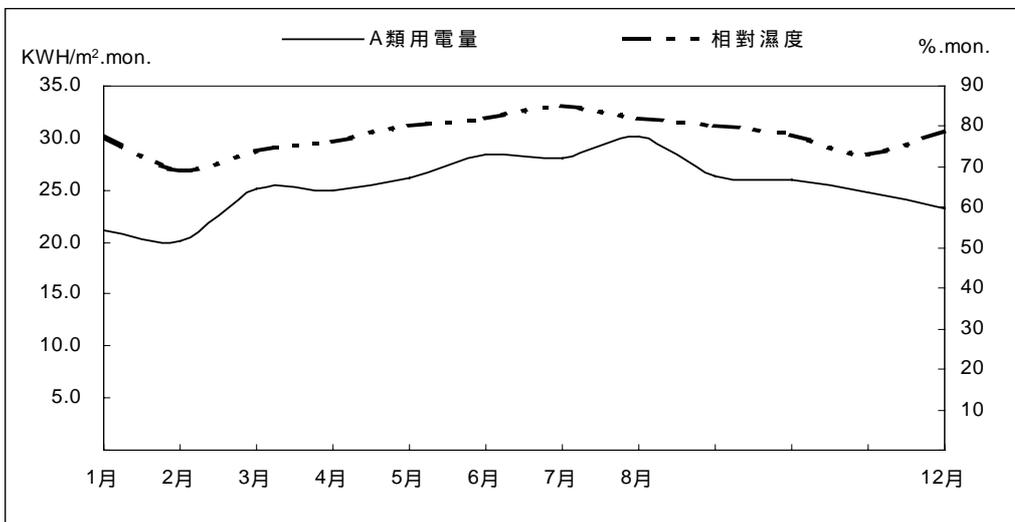


圖 4-38 高雄市國際觀光旅館用電與相對濕度變化圖

A 類：國際觀光旅館 B 類：觀光旅館 C 類：一般旅館

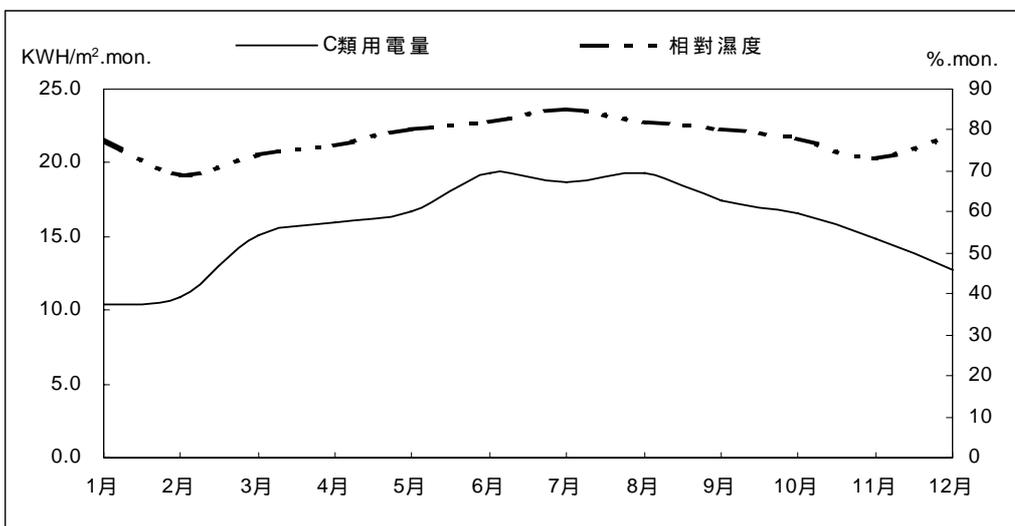


圖 4-39 高雄市一般旅館用電與相對濕度變化圖

將高雄市國際觀光旅館及一般旅館年間單位面積電力消費量資料與各月份相對濕度之變化資料進行迴歸分析，可以得知其兩者呈二次曲線相關趨勢，決判係數（ R^2 ）介於 0.45~0.55 之間，顯示就高雄地區而言，相對濕度之變動對旅館類建築單位面積電力消費量之影響並不顯著。建立之迴歸方程式如下所示：

一、國際觀光旅館電力消費量與相對濕度迴歸方程式

$$y = 0.0045x^2 - 0.2154x + 14.479..... (27)$$

$$R^2 = 0.54$$

式中 y ：單位面積電力消費量 [KWH/m².mon.]

x ：相對濕度[%mon.]

二、一般旅館電力消費量與相對濕度迴歸方程式

$$y = 0.011x^2 - 1.2227x + 44.201..... (28)$$

$$R^2 = 0.47$$

式中 y ：單位面積電力消費量 [KWH/m².mon.]

x ：相對濕度[%mon.]

第六節 旅館類建築電力消費預測與管制

壹、旅館類建築電力消費量之預測

經由上述各節分別針對台北市、台中市及高雄市與四項氣候要素所進行之迴歸分析中得知，四項氣候要素中以氣溫之變動對旅館類建築之電力消費量影響最為顯著，其中針對氣溫與各類旅館單位面積電力消費量所建立之迴歸模式決判係數(R^2)均達到 0.82 以上，顯示就台北市、台中市及高雄市三類旅館建築之電力消費量而言，氣溫之變動對其所造成之影響相當顯著，亦顯示如以氣溫之變動為主要考量因素來建立旅館類建築電力消費量之預測模式將具有一定程度之準確性，因此本研究將旅館類建築區分為兩類，即「國際觀光旅館及觀光旅館類」與「一般旅館類」，研擬建立氣溫變動與電力消費量之迴歸方程式。

依據現行交通部觀光局之規定，國內旅館類建築依其規模及設備等條件而區分為國際觀光旅館、觀光旅館及一般旅館等三類，但由於在國內觀光旅館數量較少，其單位面積電力消費量亦與國際觀光旅館相近，因此將其與國際觀光旅館合併分析，一般旅館則單獨一類分析，一方面可簡化電力消費管制上之類別層級，另一方面可避免因旅館類建築之規模、設備數量及使用模式等因素上之差異而導致預測時產生誤差。

一、國際觀光旅館及觀光旅館類與氣溫之變動

將台北市、台中市及高雄市之國際觀光旅館及觀光旅館年間單位面積電力消費量資料與各月份氣溫之變動資料進行迴歸

分析，可以得知其兩者呈二次曲線相關趨勢，決判係數（ R^2 ）約為 0.62 左右，顯示就台北、台中及高雄地區而言，氣溫之變動對旅館類建築單位面積電力消費量之影響相當顯著(圖 4-40)，建立之迴歸方程式如下所示：

$$y = -0.0203x^2 + 1.7631x - 8.5011$$

$$R^2 = 0.62$$

式中 y ：單位面積電力消費量 [KWH/m².mon.]

x ：氣溫[.mon.]

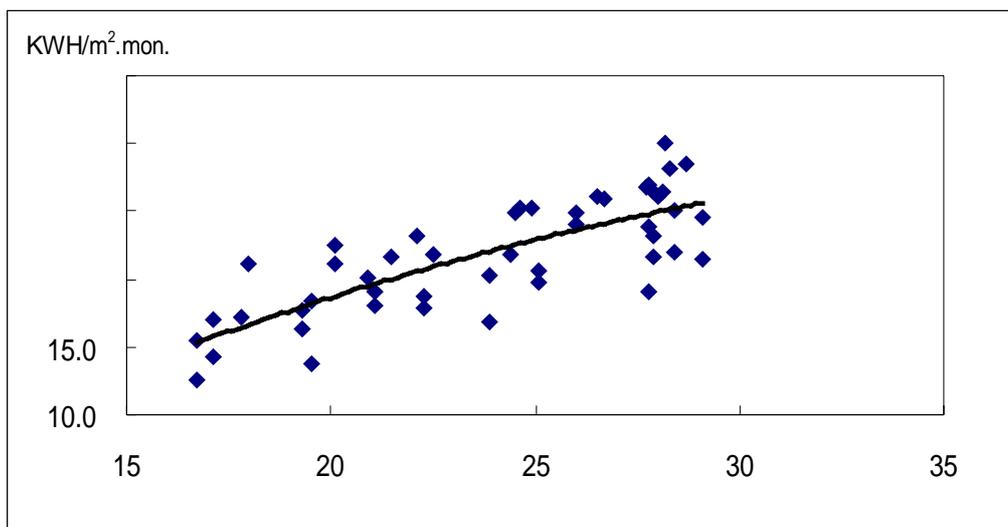


圖 4-40 國際觀光旅館及觀光旅館類與氣溫變動迴歸分析圖

依據上述所建立之國際觀光旅館及觀光旅館類與氣溫變動之迴歸方程式可以預測台灣地區國際觀光旅館及觀光旅館之單位面積電力消費量，亦可預估因外在環境氣溫之變動所導致單位面積電力消費量之改變。以台北地區為例，平均氣溫約為 23

，如有一總樓地板面積 10,000m² 之觀光旅館，依據上述方程式可預測其單位面積電力消費量約為 21[KWH/m².mon.]左右，每月之電力消費量約 210,000[KWH/mon.]。當氣溫升高 1 時，則其每單位面積之電力消費量約增加 0.81[KWH/m².mon.]左右，當月之電力消費量約增加 8,100[KWH/mon.]左右。

二、一般旅館類與氣溫之變動

將台北市、台中市及高雄市之一般旅館年間單位面積電力消費量資料與各月份氣溫之變動資料進行迴歸分析，可以得知其兩者呈二次曲線相關趨勢，決判係數 (R²) 約為 0.58 左右，顯示就台北、台中及高雄地區而言，氣溫變動對旅館類建築單位面積電力消費量之影響相當顯著(圖 4-41)，建立之迴歸方程式如下所示：

$$y = 0.0604x^2 - 1.9804x + 25.901$$

$$R^2 = 0.58$$

式中 y：單位面積電力消費量 [KWH/m².mon.]

x：氣溫[.mon.]

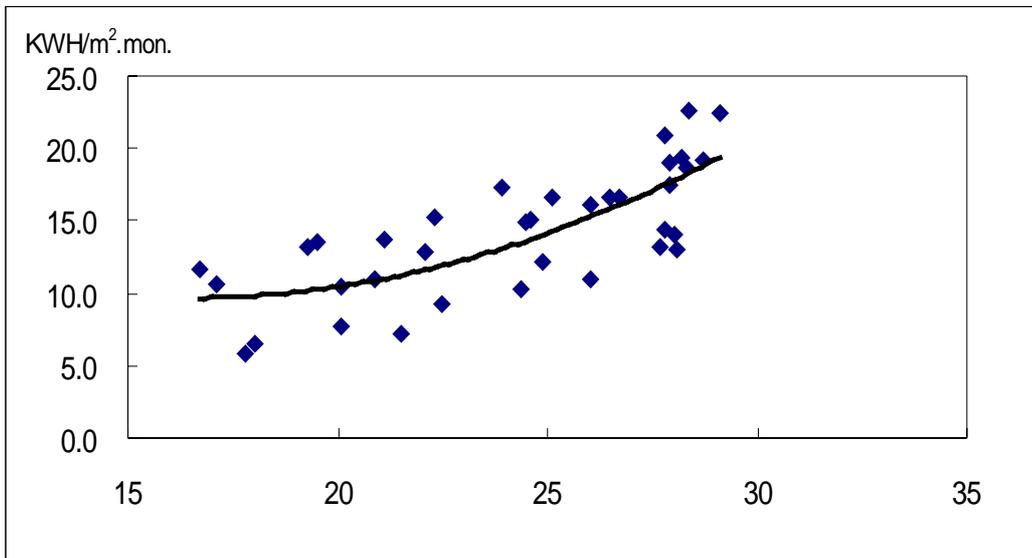


圖 4-41 一般旅館類與氣溫變動迴歸分析圖

依據上述所建立之一般旅館與氣溫變動之迴歸方程式可以預測台灣地區一般旅館之單位面積電力消費量，亦可預估因外在環境氣溫之變動所導致單位面積電力消費量之改變。以台北地區為例，平均氣溫約為 23，如有一總樓地板面積 5,000m² 之一般旅館，依據上述方程式可預測其單位面積電力消費量約為 12[KWH/ m² .mon.] 左右，每月之電力消費量約 60,000[KWH/mon.]。當氣溫升高 1 時，則其每單位面積之電力消費量約增加 0.86[KWH/m².mon.]左右，當月電力消費量約增加 4,300[KWH/mon.]左右。

貳、旅館類建築電力消費量建議管制方案

由於國內各類民生及產業對能源需求量極大，尤其在電力能源方面更是與日遽增，就旅館類建築而言，國際觀光旅館及觀光旅館在各項能源使用方面電力能源使用就佔了 70.8%(鄒金台，1997)。因此，瞭解目前國內旅館類建築電力能源使用情況，有效建立旅館類建築在電力能源用上之管理機制將是刻不容緩。

本節即依據上述針對旅館類建築電力消費之分析結果，研擬建議相關之管制方案，以求對旅館類建築之電力消費方面有效管制，進一步達成節約能源之目標。

建議之管制方案有二：一為分類管制方案，即針對不同類別之旅館建築進行電力消費量管制。另一為分區管制方案，即依其所處地區之不同，以不同之管制基準來進行管制。內容分述如下：

一、分類管制方案

根據現行交通部觀光局之分類方式，目前國內旅館類建築可區分為三類，即國際觀光旅館、觀光旅館及一般旅館三類，在此三類中國際觀光旅館及觀光旅館不僅規模大、房間數量多，且旅館內擁有眾多相關之服務設施。如圖 4-42、4-43 所示，國際觀光旅館及觀光旅館在年平均單位面積電力消費量方面，不僅較一般旅館之單位面積電力消費量為高，且三個地區之分佈也較為集中；一般旅館在年平均單位面積電力消費量方面則較低，且三地區之分佈較不一致。為考量未來政策推廣與執行難易度，因此本方案研擬分類管制方式，針對電力消費需求較大之旅館訂定管制之基準值及淘汰率，以利節能政策之執行。如圖 4-44 所示：

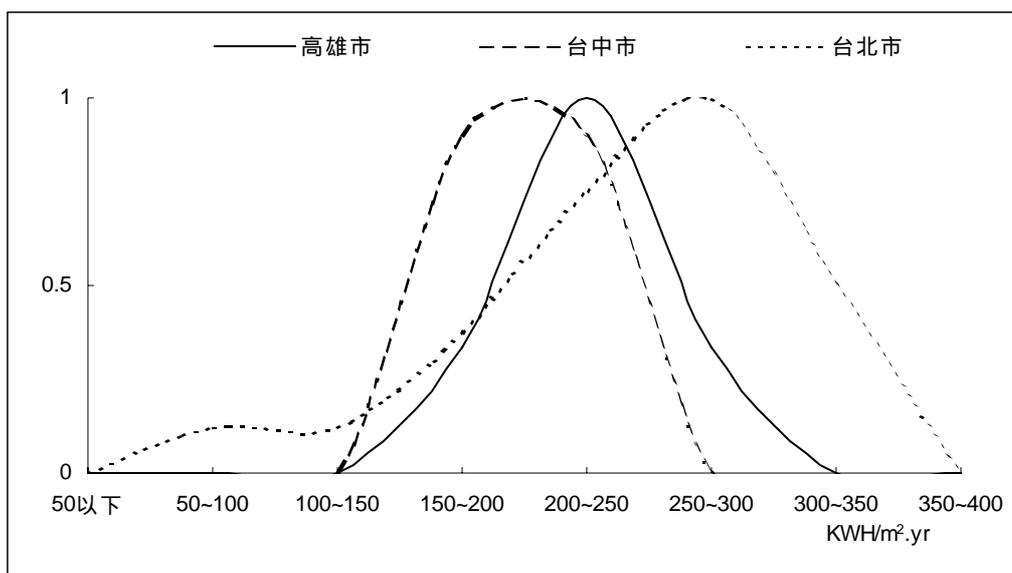


圖 4-42 國際觀光及觀光旅館年平均單位面積電力消費分佈圖

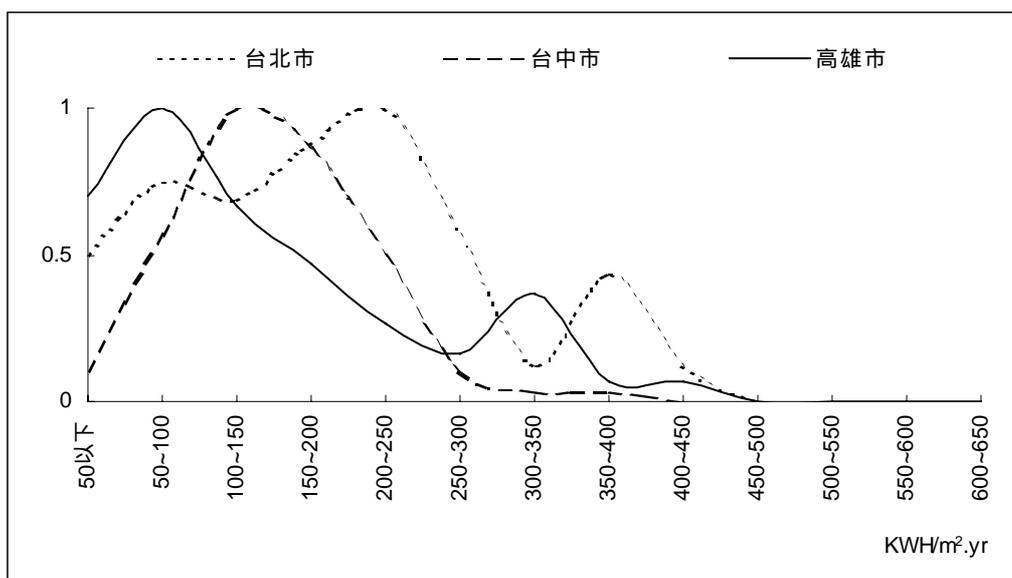


圖 4-43 一般旅館年平均單位面積電力消費分佈圖

(一) 國際觀光旅館及觀光旅館

1. 管制基準值 257[KWH/m².yr]，淘汰率 30%

本建議管制方案係依據目前國際觀光旅館及觀光旅館電力消費之現況而訂定淘汰率 30%，規定國際觀光旅館及觀光旅館每年每單位面積之電力消費量不得超出基準值 257[KWH/ m^2 .yr]，預計本方案在旅館類建築方面當年約可節省電力能源 16,143,653[KWH/yr]左右。

2.管制基準值 290[KWH/ m^2 .yr]，淘汰率 20%

本建議管制方案係依據目前國際觀光旅館及觀光旅館電力消費之現況而訂定淘汰率 20%，規定國際觀光旅館及觀光旅館每年每單位面積之電力消費量不得超出基準值 290[KWH/ m^2 .yr]，預計本方案在旅館類建築方面當年約可節省電力能源 8,318,078[KWH/yr]左右。

3.管制基準值 242[KWH/ m^2 .yr]，淘汰率 40%

本建議管制方案係依據目前國際觀光旅館及觀光旅館電力消費之現況而訂定淘汰率 40%，規定國際觀光旅館及觀光旅館每年每單位面積之電力消費量不得超出基準值 242[KWH/ m^2 .yr]，預計本方案在旅館類建築方面當年約可節省電力能源 16,656,415[KWH/yr]左右。

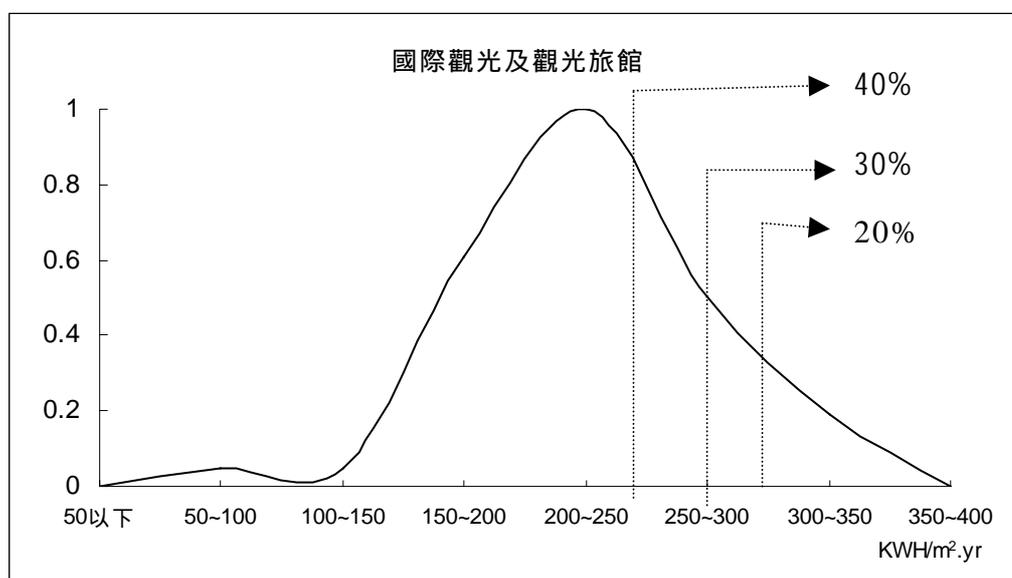


圖 4-44 國際觀光及觀光旅館年電力消費管制示意圖

(二) 一般旅館

由於一般旅館規模大小不一，其中不乏規模較大之旅館建築，本管制方式即針對電力消費需求較高之旅館進行管制，表 4-8 說明台北市、台中市及高雄市一般旅館電力消費量之管制基準值與可能達成之節能效率。

表 4-8 一般旅館年電力消費管制表

	台北市		台中市		高雄市	
	基準值	節能率	基準值	節能率	基準值	節能率
淘汰率10%	356 KWH/m ² .yr	22.7%	226 KWH/m ² .yr	17.0%	315 KWH/m ² .yr	20.9%
淘汰率20%	280 KWH/m ² .yr	36.9%	203 KWH/m ² .yr	31.7%	230 KWH/m ² .yr	40.3%
淘汰率30%	236 KWH/m ² .yr	49.1%	185 KWH/m ² .yr	42.8%	180 KWH/m ² .yr	53.4%

資料來源：本研究整理

二、分區管制方案

由於目前國內之國際觀光旅館及觀光旅館分佈以台北市數量最多，其在規模、設備數量及住房率皆高於其他地區。因此如依上述方案一對國際觀光旅館及觀光旅館進行電力消費之管制時，導致產生遭受管制之國際觀光旅館及觀光旅館皆位於台北地區，其餘地區則未遭受管制。故本方案及針對此一現象進行改善，依不同地區之電力消費水準，研擬合適之電力消費基準值，以求對旅館類建築電力能源使用模式有效管制，以利節能政策之執行。

(一) 台北地區，管制基準值 257[KWH/m².yr]，淘汰率 30%

本建議管制方案係依據目前國際觀光旅館及觀光旅館電力消費之現況而訂定淘汰率 30%，規定國際觀光旅館及觀光旅館每年每單位面積之電力消費量不得超出基準值 257[KWH/m².yr]，預計本方案在旅館類建築方面當年約可節省電力能源 16,143,653[KWH/yr]左右。

(二) 台中地區，管制基準值 215[KWH/m².yr]，淘汰率 30%

本建議管制方案係依據目前國際觀光旅館及觀光旅館電力消費之現況而訂定淘汰率 30%，規定國際觀光旅館及觀光旅館每年每單位面積之電力消費量不得超出基準值 215[KWH/m².yr]，預計本方案在旅館類建築方面當年約可節省電力能源 342,212[KWH/yr]左右。

(三) 高雄地區，管制基準值 222[KWH/m².yr]，淘汰率 30%

本建議管制方案係依據目前國際觀光旅館及觀光旅館電力消費之現況而訂定淘汰率 30%，規定國際觀光旅館及觀光旅館每年每單位面積之電力消費量不得超出基準值 222[KWH/m².yr]，預計本方案在旅館類建築方面當年約可節省電力能源 683,834[KWH/yr]左右。

如依上述方案進行分區方式對國際觀光旅館及觀光旅館之電力消費管制，以台北市、台中市及高雄市為例，預計當年可節省電力能源 17,169,699[KWH/yr]左右。如圖 4-45 所示：

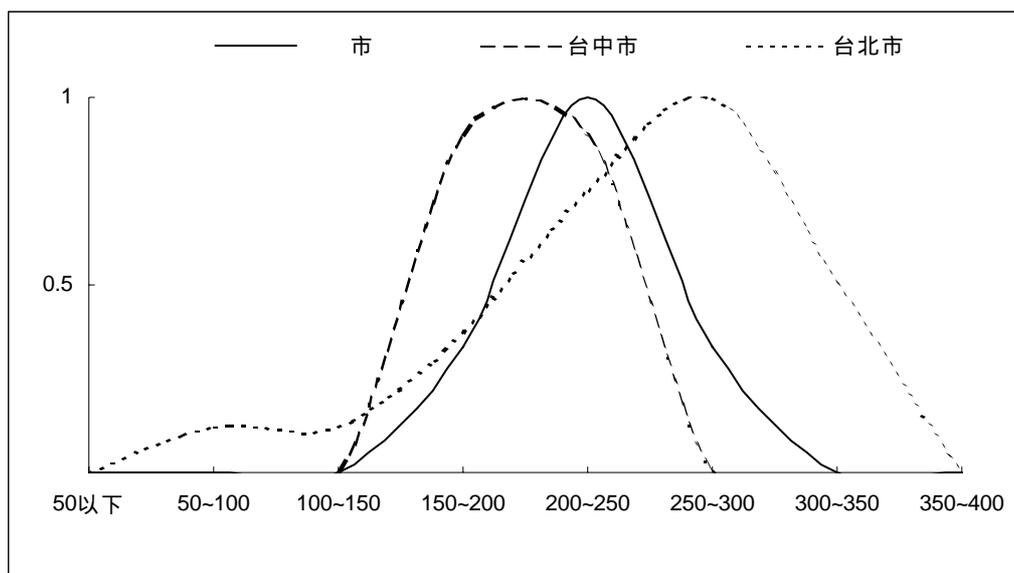


圖 4-45 國際觀光及觀光旅館電力消費分區管制示意圖

第五章 結論與建議

為了瞭解台灣地區旅館類建築之電力消費量情況與分佈，本研究乃以台北市、台中市及高雄市旅館類建築為例，針對既有相關理論進行分析，透過實際案例之用電調查，並計算其建築外殼耗能量，同時施行問卷調查，取得建物屬性等相關資料，以瞭解旅館用電與其建築物耗能之關係，也期能藉由量化評估之結果提出可供政府部門、建築業界及民間大眾參考可行之節能對策。

第一節 結論

綜合前述諸章節之整理調查與分析，茲將本研究所達成之具體成果說明如下：

壹、電力消費量調查

經由研究分析顯示，國內之各類旅館類建築年平均單位面積電力消費量以國際觀光旅館最高，觀光旅館次之，一般旅館之單位面積電力消費量為最低。詳細結果如下所述：

一、台北市

台北市之國際觀光旅館年平均單位面積電力消費量約為 234 [KWH/m². yr]左右；觀光旅館之年平均單位面積電力消費量約為 224[KWH/m². yr]左右；一般旅館年平均單位面積電力消費量約為 197[KWH/m². yr]左右。

二、台中市

台中市之國際觀光旅館年平均單位面積電力消費量約

為 282[KWH/m². yr]左右；一般旅館之年平均單位面積電力消費量約為 125[KWH/m². yr]左右。

三、高雄市

高雄市之國際觀光旅館年平均單位面積電力消費量約為 305[KWH/m². yr]左右；一般旅館之年平均單位面積電力消費量約為 188[KWH/m². yr]左右。

貳、夏季與冬季電力消費量變化

經由電力消費資料之分析顯示，國內旅館類建築之電力消費量皆以夏季期間六至九月份需求最大，其中以八月份為電力消費需求之高峰。

一、台北市

台北市方面，國際觀光旅館夏季期間電力消費量約為冬季期間電力消費量之 1.76 倍。觀光旅館夏季期間電力消費量約為冬季期間用電量之 1.49 倍。一般旅館夏季期間電力消費量約為冬季期間用電量之 1.90 倍。整體而言，台北市旅館建築在夏季期間六月至九月之電力消費需求最大，各類旅館均以八月份為電力消費之高峰。

二、台中市

在台中市方面，國際觀光旅館夏季期間電力消費量約為冬季期間電力消費量之 1.39 倍。一般旅館夏季期間電力消費量約為冬季期間電力消費量之 2.21 倍。整體而言，台中市旅館建築在夏季期間六月至九月之電力消費需求最大，各類旅館均以八月份為電力消費之高峰。

三、高雄市

在高雄市方面，國際觀光旅館夏季期間電力消費量約為冬季期間電力消費量之 1.37 倍。一般旅館夏季期間電力消費量約為冬季期間電力消費量之 1.75 倍。整體而言，高雄市旅館建築在夏季期間六月至九月之電力消費需求最

大，各類旅館均以八月份為電力消費之高峰。

參、電力消費量與氣候要素分析

經由研究分析得知，各項氣候要素中以氣溫之變動對旅館類建築之電力消費量影響最為顯著，二者間呈二次曲線相關趨勢，決判係數（ R^2 ）介於 0.82~0.98 之間。

一、台北市

台北市國際觀光旅館、觀光旅館及一般旅館之年間電力消費資料與各月份氣溫變化之迴歸分析，皆呈二次曲線相關趨勢，決判係數（ R^2 ）介於 0.87~0.96 之間，顯示氣溫之變動對台北市旅館類建築之電力消費量影響顯著。

二、台中市

台中市國際觀光旅館及一般旅館之年間電力消費資料與各月份氣溫變化之迴歸分析，皆呈二次曲線相關趨勢，決判係數（ R^2 ）介於 0.82~0.95 之間，顯示氣溫之變動對台中市旅館類建築之電力消費量影響顯著。

三、高雄市

高雄市國際觀光旅館及一般旅館之年間電力消費資料與各月份氣溫變化之迴歸分析，呈二次曲線相關趨勢，決判係數（ R^2 ）介於 0.89~0.98 之間，顯示氣溫之變動對高雄市旅館類建築之電力消費量影響顯著。

肆、旅館類建築電力消費量之預測模式

由於氣溫之變動對旅館類建築電力消費量有顯著之影響，因此以氣溫之變動為主要因素建立旅館類建築電力消費量之預測模式。

一、國際觀光旅館及觀光旅館類預測模式

由國際觀光旅館及觀光旅館年間單位面積電力消費量資料與各月份氣溫之變動資料進行迴歸分析，可以得知其兩者呈二次曲線相關趨勢，決判係數（ R^2 ）約為 0.62 左右，建立之迴歸方程式如下所示：

$$y = -0.0203x^2 + 1.7631x - 8.5011..... (I)$$

式中 y ：單位面積電力消費量 [KWH/m².mon.]

x ：氣溫[.mon.]

以台北地區為例，平均氣溫約為 23 ，如有一總樓地板面積 10,000m² 之觀光旅館，依據上述方程式可預測其單位面積電力消費量約為 21[KWH/m².mon.]左右，每月之電力消費量約 210,000[KWH/mon.]。當氣溫升高 1 時，則其每單位面積之電力消費量約增加 0.81[KWH/m².mon.]左右，當月之電力消費量約增加 8,100[KWH/mon.]左右。

二、一般旅館類預測模式

由一般旅館年間單位面積電力消費量資料與各月份氣溫之變動資料進行迴歸分析，可以得知其兩者呈二次曲線相關趨勢，決判係數（ R^2 ）約為 0.58 左右，建立之迴歸方程式如下所示：

$$y = 0.0604x^2 - 1.9804x + 25.901..... (II)$$

式中 y ：單位面積電力消費量 [KWH/m².mon.]

x ：氣溫[.mon.]

以台北地區為例，平均氣溫約為 23℃，如有一總樓地板面積 5,000m² 之一般旅館，依據上述方程式可預測其單位面積電力消費量約為 12[KWH/m².mon.]左右，每月之電力消費量約 60,000[KWH/mon.]。當氣溫升高 1℃時，則其每單位面積之電力消費量約增加 0.86[KWH/m².mon.]左右，當月電力消費量約增加 4,300[KWH/mon.]左右。

伍、旅館類建築電力消費量建議管制方案

建議之管制方案有二：一為分類管制方案，即針對電力消費需求較高之旅館類建築進行管制。另一為分區管制方案，即依其所處地區之不同，以不同之管制基準來進行管制。

一、分類管制方案

(一) 管制基準值 257[KWH/m².yr]，淘汰率 30%

本建議管制方案規定國際觀光旅館及觀光旅館每年每單位面積之電力消費量不得超出基準值 257[KWH/m².yr]，預計本方案在旅館類建築方面約可節省電力能源 16,143,653[KWH/yr]左右。

(二) 管制基準值 290[KWH/m².yr]，淘汰率 20%

本建議管制方案規定國際觀光旅館及觀光旅館每年每單位面積之電力消費量不得超出基準值 290[KWH/m².yr]，預計本方案在旅館類建築方面約可節省電力能源 8,318,078[KWH/yr]左右。

(三) 管制基準值 242[KWH/m².yr]，淘汰率 40%

本建議管制方案規定國際觀光旅館及觀光旅館每年每單位面積之電力消費量不得超出基準值 242[KWH/m².yr]，預計本方案在旅館類建築方面約可節省電力能源 16,656,415[KWH/yr]左右。

二、分區管制方案

如以此方案進行分區方式對國際觀光旅館及觀光旅館之電力消費管制，以台北市、台中市及高雄市為例，預計當年可節省電力能源 17,169,699[KWH/yr]左右。

(一) 台北地區，管制基準值 257[KWH/m².yr]，淘汰率 30%

在台北地區規定國際觀光旅館及觀光旅館每年每單位面積之電力消費量不得超出基準值 257[KWH/m².yr]，預計本方案在旅館類建築方面約可節省電力能源 16,143,653[KWH/yr]左右。

(二) 台中地區，管制基準值 215[KWH/m².yr]，淘汰率 30%

在台中地區規定國際觀光旅館及觀光旅館每年每單位面積之電力消費量不得超出基準值 215[KWH/m².yr]，預計本方案在旅館類建築方面約可節省電力能源 342,212[KWH/yr]左右。

(三) 高雄地區，管制基準值 222[KWH/m².yr]，淘汰率 30%

高雄地區規定國際觀光旅館及觀光旅館每年每單位面積之電力消費量不得超出基準值 222[KWH/m².yr]，預計本方案在旅館類建築方面約可節省電力能源 683,834[KWH/yr]左右。

第二節 建議及後續研究

在旅館類建築節約能源的措施上，除建築物本身外殼耗能量改善控制之外，一方面可透過設備器具本身耗能管理與控制，以及使用者習性來達成，也可提出節能誘因，其相關具體措施建議如下：

一、節約能源教育推廣

藉由綠色建築觀念及手法，運用於建築物生命週期從設計規劃、施工、管理、維護以至拆除，並對使用者推廣節約能源

習性，將不使用之電器用品確實關閉。在空調使用方面，取最適合之系統設備量，避免超載使用。

二、建立電氣器具耗能等級

建立電氣器具耗能等級，一方面可限制各類電氣用品之耗電量上限及提高用電效率，另一方面鼓勵業界開發生產更具省能效率之電氣產品，並使消費者能更簡易瞭解該電氣產品之耗電性。

三、提出旅館設計者與業主節能誘因

旅館建物耗能量決定於建築物本身及用戶使用上，所以可以提出相關措施，如稅金優惠等，對開發設計者提高重視節能設計誘因。在旅館業者方面，可利用擴大各用電量等級之價差，使其改善使用習性。

參考文獻

中文參考文獻

1. 林憲德等，〈台灣地區建築物理環境計劃用氣象資料系統之研究〉，1986.1。
2. 林憲德等，〈建築節約能源設計的指標與基準〉，內政部建築研究所籌備處，1991.4。
3. 林憲德等，〈建築節能法規解說〉，內政部營建署，1997年。
4. 林憲德等，〈建築節約能源技術規範與實例（旅館類建築專用）〉，內政部營建署，1997年。
5. 林憲德，〈建築及空調節能設計規範的解說與實例〉，詹氏書局，1995.4。
6. 林憲德，〈住宅物理性能評估架構之研究〉，內政部營建署建築研究所，1988。
7. 黃漢泉，〈建築物理學〉，中央圖書，1994。
8. 吳宗憲，〈台灣旅館建築外殼耗能量解析法之研究〉，成大碩論，1993年6月。
9. 周鼎金，〈建築物理〉，茂榮圖書有限公司，1995。
10. 黃國禎、徐林雄，〈台灣地區日射量與日照關係之初步探討〉，氣象學報第二十八卷第一期，1982.3。
11. 徐福基，〈台中市集合住宅單元用電消費之研究〉，逢甲大學碩士論文，1996。
12. 張維能，〈建築法規〉，詹氏書局，1992。
13. 賴榮平等，〈建築節約能源管理辦法之研究〉，成大建研所，1992。
14. 賴光邦，〈敷地計劃中局部氣候之控制〉，茂榮圖書有

限公司，1987年。

15. 陳澤義，〈台灣電力長期尖峰負載預測——共整合分析之應用〉，中華經濟研究院，1996。
16. 〈建築節約能源優良設計作品專輯〉，內政部建築研究所籌備處，1991—1994。
17. 楊煦照，〈建築物之耗能與環境衝擊解析〉，成大碩論，1996。
18. 陳永欣，〈台中市集合住宅電力消費量之研究〉，逢甲大學碩士論文，1997。
19. 潘健全，〈台中市辦公大樓電力消費量之研究〉，逢甲大學碩士論文，1998。
20. 游碧菁，〈建築技術規則中採光規範之研究——以住宅及旅館居住單元空間為對象〉，淡大碩論，1992年6月。
21. 行政院經濟建設委員會，〈都市及區域發展統計彙編〉，1983—1994。
22. 經濟部能源委源會，〈能源季刊第二十二卷第二期〉，1991。
23. 經濟部能能委員會，〈建築物節約能源查核人員培訓班教材〉，1994。

外文參考文獻

1. 西日本工高建築連盟，〈旅館建築設計〉，昭和61年。
2. 建築學大系編集委員會，〈新訂建築學大系-31，旅館篇〉，昭和43年。
3. 林必埔，〈新加坡建築物節約能源之規定〉，行政院經

- 建院住都處，1982.5。
4. <住宅的新省能基準和指針>，財團法人，住宅．建築省能機構，平成4年3月。
 5. 日本科學技術廳研究所，<國民生活水準之家庭用能源需要相關性之調查>，1978.7。
 6. 日本之住宅．建築省能機構，事務所之省能基準與計算手冊及住宅之省能設計、施工指針，1980。
 7. 澤地孝男，<用途別單位能源消費量推算式研究>，1994年，日本建築學會論文集。
 8. 中村慎，<東京都地區省能可能性之探討>，1995年。

附錄 A：建築技術規則設計施工編第四十五條之一有關建築物節約能源

部份條文修正

適用範圍	同一棟或連棟建築物之新建或增建部份，且最低面以上樓層之總樓地板面積合計超過二千平方公尺以上者，但其用途或構造特殊者，且經中央主管建築機關認可之建築物，不在此限。		
用語定義	<p>一．建築物外殼耗能量：係指建築物為維持室內熱環境之舒適性，臨接窗、牆、屋面、開口等外殼部位之空間在全年之顯熱負荷。</p> <p>二．外殼等價開窗率：係指建築物各方位外殼透光部位，經標準化之日射、遮陽與通風修正計算後之開窗面積，對建築外殼總面積之比值。</p> <p>三．平均熱傳透率：指當室內外溫差在絕對溫度一度時，建築物外殼單位面積在單位時間內之平均傳透熱量。</p> <p>四．外周區：空間的熱負荷受到建築外殼熱流進出影響之空間區域，本節以與外牆中心線五公尺深度內之空間為標準。</p>		
空調型建築	辦公廳 百貨商場 旅館類 醫院類		<p>110</p> <p>300</p> <p>130</p> <p>180</p> <p>外殼耗能量基準值 (KWH/m².yr)</p>
住宿類	外殼透光部位之等價開窗率應低於16%基準值	<p>屋頂</p> <p>外牆</p>	<p>1.5</p> <p>3.5</p> <p>外殼不透光部位之平均熱傳透率 (W/m².度)</p>
其他類型	屋頂平均熱傳透率		<p>1.5</p> <p>(W/m².度)</p>
計算加權	一宗土地內之同一幢或連棟建築物中，供有上列二類以上用途者，其耗能量之計算基準值、除辦公廳類、百貨商場類、旅館類及醫院類建築物應依各用途空間所佔外周區空調樓地板面積加權平均計算外，其他各類型建築物應分別依其基準值計算。		

附錄 B：審查會議紀錄及處理情形

期初諮詢意見回應表

時間：八十八年九月一日（星期三）下午二時三十分

地點：內政部建築研究所會議室

主席：蕭所長江碧

審查意見	處理情形
丁副所長： 交通部觀光局旅賓館查報中心，已建立台灣地區現有賓館基礎資料，請執行單位善加利用。	遵照辦理
行政院經建會 林之瑛小姐： 1. 旅館類建築之能源消耗，除電力外，水及瓦斯請一併考量。 2. 建議估算照明、熱水及空調設備容量，並對耗電量之總量加以比對。	1. 本研究因考量資料取得與研究時程問題，故以奠立消費為主要調查之項目。 2. 為避免研究內容過於分散，將視研究情況適度調整
中華民國建築師公會全聯會 郝陞仁先生： 旅館類建築應可依 A 高層都市旅館、B 休閒旅館、C 汽車旅館等不同型態加以分類調查。	本研究依據旅館規模與使用模式，將其區分為觀光旅館、一般旅館及汽車旅館等三類進行調查研究。
王主任文伯： 1. 宜先選定 1000kw 以上之觀光旅館為對象，資料全、配合度高。 2. 汽車旅館房間少，業務單一化耗能小於 500kw，旅館則分等級、房間數耗能設備差異大，建議區別其特性調查，以免基準不同。 3. 停車場面積大小影響單位面積耗能，宜加以分析。 4. 請評估 EOVLOAD 外，耗能量管制值 130KWH/m ² yr 與總量間之關係，有否提高管制之空間。	遵照辦理
蔡教授尤溪： 1. 建議先執行耗電研究。 2. 旅館可分為純住宿之汽車旅館或小旅館，或全面服務之大飯店，須再細分類。	遵照辦理

<p>周教授鼎金： 調查範圍如只限定在台中地區，如何推估全省之耗能應加說明。</p>	<p>本研究為考量調查研究之結果可推估全省，故將研究之範圍界定為台北市、台中市與高雄市等三個地區，以求調查研究之完整性。</p>
<p>於教授幼華： 本計畫意義與必要性同前兩計畫，但旅館類之選擇背景根據須加交代及解釋。</p>	<p>遵照辦理</p>
<p>徐組長瑞鐘： 旅館的用電量與住客率有很大關係，建議調查分析中應納入考慮。</p>	<p>遵照辦理</p>

附錄 C：審查會議紀錄及處理情形

期中諮詢意見回應表

時間：八十九年三月二十二日（星期三）下午九時三十分

地點：內政部建築研究所會議室

主席：蕭所長江碧

審查意見	處理情形
蕭所長江碧： 耗能總量管制調查之建築物分類應考慮未來執行之配合度？如複合機能旅館若依空間機能分類太細，致無法執行，將難以落實管制。	遵照辦理
陳組長瑞鈴： 1. 國際觀光旅館與一般旅館用電量差異很大，應比照交通部觀光局之規定適當分類，俾分析擬定不同之耗能基準。 2. 預期成果應將管制方案呈現。	遵照辦理
歐陽教授山喬暉： 旅館類建築耗能除外殼外，其影響因素甚多，如中央空調系統、住房率、智慧型管理能源方式、有否設置餐廳等，宜納入作較完整分析。	本研究視實際研究調查情況予以辦理。
王主任文伯： 請評估旅館類建築之 EOVLOAD 值 130KWH/m ² yr 可否調降，俾利嚴格管制。	遵照辦理
江教授哲銘： 針對北、中、南三大都會區不同旅館分類進行詳盡的用電特性、建築資料、使用情形等基礎調查。	遵照辦理
經濟部能源會莊逢輝先生： 空調為旅館類建築之用電大項，應可積極建立此項耗能資料，以利節約能源規畫。	遵照辦理
林教授憲德： 未來號店總量管制應以耗電量最大的觀光旅館為主，因此所有統計應以觀光旅館為主。	遵照辦理

<p>溫顧問維謙：</p> <p>用電量不大之建築物可省略該項分類，因建築物愈少，將來愈容易執行用電量管制，故建議將重點放在觀光旅館等級以上之建築物。</p>	<p>遵照辦理</p>
<p>蔡教授尤溪：</p> <p>建議在旅館分類上探討其分類之合理性，並以分類作分析，以獲得耗能總量之管制方案。</p>	<p>遵照辦理</p>
<p>徐組長瑞鐘：</p> <p>耗能管制以高耗能用戶為主要對象，其研究重點應放在觀光旅館。</p>	<p>遵照辦理</p>
<p>張理事長俊哲：</p> <p>將汽車旅館那為樣本之一，對於研究並無甚助益，是否考慮排除。</p>	<p>遵照辦理</p>
<p>盧副研究員昭宏：</p> <p>有關旅館之分類建議依照交通部觀光局訂定之設置分類標準區分為國際觀光旅館、觀光旅館、一般旅館，並建議以國際觀光旅館、觀光旅館為研究重點。</p>	<p>遵照辦理</p>

附錄 D：審查會議紀錄及處理情形

期末諮詢意見回應表

時間：八十九年十月四日（星期三）下午三時

地點：台北科技大學會議廳

主席：陳組長瑞鈴

審查意見	處理情形
<p>陳院長振川：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本調查研究成果具參考價值。 2. 建築物之座落方向、組成結構、地區結構性質影響、使用功能（餐廳、百貨等）應請說明。 3. 預測模式以氣溫為主，至使用人數、住客率是否有關；且調查期間台中地區受九二一地震影響，是否影響調查分析，請說明。 	<p>本研究考量不同類型及使用模式之旅館類建築在電力消費量上所產生之差異，故依現行交通部觀光局之分類方式進行分析。</p> <p>本研究調查之地區為台北市、台中市及高雄市，資料取得期間為 1998 年 12 月至 1999 年 11 月，由其所取得之電力消費記錄而論，台中市之旅館建築電力消費量並未明顯受九二一地震所影響。</p>
<p>王主任文伯：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本研究之用戶用電資料分析取樣北、中、南旅館，共三百二十家。以十七家觀光旅館而言，單位面積電力消費量平均為$270\text{kWh/m}^2\text{ yr}$（台北$224\text{kWh/m}^2\text{ yr}$、台中$282\text{kWh/m}^2\text{ yr}$、高雄$305\text{kWh/m}^2\text{ yr}$）。按本中心過去訪測觀光旅館57家，其統計平均為$208\text{kWh/m}^2\text{ yr}$，相差達22%，或可供本研究參考。 2. 建築耗能總量調查之研究，應以管制未來新建築物之$\text{kWh/m}^2\text{ yr}$值較重要，舊有建築物既往不究。本研究取樣記錄分析台北市16家觀光旅館之各結構及年份、樓層數，資料可貴；建議未來應分析新舊年份旅館ENVLOAD值、耗能$\text{kWh/m}^2\text{ yr}$值之差異，而訂定新建築物外殼耗能管制值及耗能$\text{kWh/m}^2\text{ yr}$值。 3. 本研究以氣溫、水平日射量、風速、相對濕度對電力相費量之影響調查分析，其中以氣溫影響最大，值得參考。 4. 	<p>本年度研究計畫中已有針對建築外殼耗能管制實施現況檢討研究，故本研究不予以重複。</p>

<p>楊教授冠雄：</p> <p>本研究以台北市、台中市、高雄市為主要對象，依據其旅館建物屬性、外殼耗能量等進行統計分析，並藉由因子分析發展電力消費量之預測模式，供有關單位節能政策之參考，具良好效果。</p>	<p>遵照辦理。</p>
<p>溫顧問維謙：</p> <p>摘要報告第三十頁(一)單一管制方案 管制基準值$257\text{kWh/m}^2 \text{ yr}$，淘汰率30%，管制基準$256\text{kWh/m}^2 \text{ yr}$，淘汰率40%；兩者之基準值只差$1\text{kWh/m}^2 \text{ yr}$ 其淘汰率則差10%，請說明</p>	<p>本研究將檢視分析過程是否產生誤差。</p>

內政部建築研究所研究計畫成果報告

旅館類建築耗能總量調查之研究

計畫主持人：陳瑞鈴

顧問：林憲德

共同主持人：黃漢泉

研究人員：陳聖仙

研究助理：陳勝豐

蘇俊源

陳敬傑

研究單位：內政部建築研究所

計畫編號：MOIS892031

執行期程：八十八年九月至八十九年九月

GPN : 002244891088

ISBN :

旅館類建築耗能總量調查之研究

內政部建築研究所

(八十九年度)

旅館類建築耗能總量調查之研究

出版機關：內政部建築研究所

電話：(02) 27362389

地址：台北市敦化南路二段 333 號 13 樓

網址：<http://www.abri.gov.tw>

出版年月：八十九年九月

版（刷）次：初版

工本費：

GPN：002244891088

ISBN：