

題目：大學校園智慧化建築物管理系統行銷方案設計之研究 II

摘要

由於全球暖化與環保意識的抬頭，各國莫不重視環境相關的議題，節能建築與智慧化建築在這樣的前提下逐漸受到重視，各國政府也積極的投入經費去研發及補助智慧化建築物的設置。在台灣每年內政部建築研究所亦有「獎勵民間建築物智慧化改善作業」專案計劃，讓各機關得以落實改善計劃。各機關為改善環境及響應此項活動，紛紛提出申請。尤其台灣的大專學校是受補助的重點單位，氣溫逐年攀升，學校大樓的空調設備也因此跟著逐年成長，由於用電設備增加，學校電費也是逐日增加。加上大專學校近年來面對生源減少的重大衝擊，在學校的經營成本上更是必須審慎考量。因此，產生了更多開發建築物智慧管理系統的需求。

本研究為大學校園智慧化建築物管理系統行銷方案設計之研究第二年期之計畫，主要在探討如何應用國內外尚未普及的先進技術，將其應用在建築物智慧管理系統內的門禁安全管制、照明系統、風扇、插座供電(含電腦、單槍投影機)系統、冷氣空调用電的控制等。由大學校園設施管理、學生安置、教學必須..等三項面向，重新思考各種新技術應用的可能性。透過使用者(校方、學生)的參與，協助企業進行產品的開發，並將其轉換成技術需求。讓學校在精算經營成本(節約能源)的同時也能顧及使用者的感受。找出適合實際運作的先進技術，提供廠商作為行銷方案設計之依據。

關鍵詞：新技術的導入、建築物智慧管理系統、大學校園

一、前言

由於全球暖化與環保意識的抬頭，各國莫不重視環境相關的議題，節能建築與智慧化建築在這樣的前提下逐漸受到重視，各國政府也積極的投入經費去研發及補助智慧化建築物的設置。在台灣每年內政部建築研究所亦有「獎勵民間建築物智慧化改善作業」專案計劃，讓各機關得以落實改善計劃。各機關為改善環境及響應此項活動，紛紛提出申請。尤其台灣的大專學校是受補助的重點單位，氣溫逐年攀升，學校大樓的空調設備也因此跟著逐年成長，由於用電設備增加，學校電費也是逐日增加。加上大專學校近年來面對生源減少的重大衝擊，在學校的經營成本上更是必須審慎考量。因此，產生了更多開發建築物智慧管理系統的需求。

『節能』目前已是全球性問題，過去十餘年來，台灣的溫室氣體排放，其成長速率幾是世界之冠。故 520 新政府一上台，從總統到閣揆就帶頭節能減碳，應該給予肯定。學校節能，成為環境及教育學子最好的標榜及養成日後『節能』習慣最佳場所。由於溫室效應致使全球暖化，年溫平均度數逐年攀升，為因應這樣的氣候變化，如果我們所生活及居住的建築物，能隨著天氣溫度或陽光而進行調整，不僅可以減少設備的用電，也可以讓建築物內的人感覺更舒適。智慧化建築物在這樣的前提下逐漸受到重視，各國政府也積極的投入經費去研發及補助智慧化建築物的設置。在台灣每年內政部建築研究所亦有「獎勵民間建築物智慧化改善作業」專案計劃，讓各機關得以落實改善計劃。各機關為改善環境及響應此項活動，紛紛提出申請。尤其台灣的大專學校是受補助的重點單位，氣溫逐年攀升，學校大樓的空調設備也因此跟著逐年成長，由於用電設備增加，學校電費也是逐日增加。加上大專學校近年來面對生源減少的重大衝擊，在學校的經營成本上更是必須審慎考量。因此，產生了更多開發建築物智慧管理系統的需求。

根據內政部建築研究所的資料顯示，過去獲專案計劃補助的單位，其申請智慧化建築物改善計劃案件的目標著重在電力的節省，也就是針對照明、風扇、插座供電、冷氣空調的用電控制。因此，常為突顯節能的效果，而忽略了「人」的感受。在一般的機關或企業裡，為了配合公司的政策及節省成本，員工或許只能

默默的承受節能所帶來的不便。但是，學校肩負著教育的使命，一方面要教育學生珍惜能源及正確的用電觀念，一方面又必須照顧學生安全及提供優質舒適的環境。尤其，台灣目前正面臨大專院校激烈的競爭生源的階段，以「人」為本的設計與考量更顯重要。為了解決過去在建築物智慧管理系統內，為人所詬病的管理機制中缺乏「人性」的問題。

二、研發理念

本研究為大學校園智慧化建築物管理系統行銷方案設計之研究第二年期之計畫，主要在探討如何應用國內外尚未普及的先進技術，將其應用在建築物智慧管理系統內。由於全球暖化與環保意識的抬頭，各國莫不重視環境相關的議題，節能建築與智慧化建築在這樣的前提下逐漸受到重視，各國政府也積極的投入經費去研發及補助智慧化建築物的設置。雖然『節能』目前已是全球性問題，過去十餘年來，台灣的溫室氣體排放，其成長速率幾是世界之冠。故 520 新政府一上台，從總統到閣揆就帶頭節能減碳，應該給予肯定。學校節能，成為環境及教育學子最好的標榜及養成日後『節能』習慣最佳場所。

由於溫室效應致使全球暖化，年溫平均度數逐年攀升，為因應這樣的氣候變化，如果我們所生活及居住的建築物，能隨著天氣溫度或陽光而進行調整，不僅可以減少設備的用電，也可以讓建築物內的人感覺更舒適。智慧化建築物在這樣的前提下逐漸受到重視，各國政府也積極的投入經費去研發及補助智慧化建築物的設置。在台灣每年內政部建築研究所亦有「獎勵民間建築物智慧化改善作業」專案計劃，讓各機關得以落實改善計劃。各機關為改善環境及響應此項活動，紛紛提出申請。尤其台灣的大專學校是受補助的重點單位，氣溫逐年攀升，學校大樓的空調設備也因此跟著逐年成長，由於用電設備增加，學校電費也是逐日增加。加上大專學校近年來面對生源減少的重大衝擊，在學校的經營成本上更是必須審慎考量。因此，產生了更多開發建築物智慧管理系統的需求。

由於溫室效應致使全球暖化，年溫平均度數逐年攀升，為因應這樣的氣候變化，如果我們所生活及居住的建築物，能隨著天氣溫度或陽光而進行調整，不僅可以減少設備的用電，也可以讓建築物內的人感覺更舒適。智慧化建築物在這樣的前提下逐漸受到重視，各國政府也積極的投入經費去研發及補助智慧化建築物的設置。在台灣每年內政部建築研究所亦有「獎勵民間建築物智慧化改善作業」專案計劃，讓各機關得以落實改善計劃。各機關為改善環境及響應此項活動，紛紛提出申請。尤其台灣的大專學校是受補助的重點單位，氣溫逐年攀升，學校大樓的空調設備也因此跟著逐年成長，由於用電設備增加，學校電費也是逐日增

加。加上大專學校近年來面對生源減少的重大衝擊，在學校的經營成本上更是必須審慎考量。因此，產生了更多開發建築物智慧管理系統的需求。

根據統計過去獲專案計劃補助的單位，其申請智慧化建築物改善計劃案件的目標著重在電力的節省，也就是針對照明、風扇、插座供電、冷氣空調的用電控制。因此，常為突顯節能的效果，而忽略了「人」的感受。在一般的機關或企業裡，為了配合公司的政策及節省成本，員工或許只能默默的承受節能所帶來的不便。但是，學校肩負著教育的使命，一方面要教育學生珍惜能源及正確的用電觀念，一方面又必須照顧學生安全及提供優質舒適的環境。尤其，台灣目前正面臨大專院校激烈的競爭生源的階段，以「人」為本的設計與考量更顯重要。為了解決過去在建築物智慧管理系統內，為人所詬病的管理機制中缺乏「人性」的問題。

本研究針對建築物智慧管理系統內的門禁安全管制、照明、風扇、插座供電(含電腦、單槍投影機)、冷氣空調用電的控制進行分析。由學校設施管理、學生安置、教學必須..等三項面向，重新設計用電的控制機制。透過顧客(學生)聲音參與的特色，協助企業於產品發展初期確認顧客之需求，並將其轉換成技術需求。讓學校在節省經營成本(節約能源)的同時也能顧及學生的感受。根據上述背景研擬本研究目的如下：

- 1.了解國內外智慧建築物管理領域有哪些新進技術可應用於校園內。
- 2.了解大專院校對於智慧建築物管理系統新技術的需求。
- 3.調查校方對於導入智慧建築物管理系統新技術的接受程度。
- 4.根據研究結果重新設計方案，供廠商開發及行銷智慧建築物管理系統時之參考。

三、研究方法

根據上述研究目的，本研究在了解大專院校對於智慧建築物管理系統的需求部份，擬採**資料蒐集與分析**。對於控管機制的問題，本研究擬**分析目前國內外新進的智慧建築物管理系統或節能技術**，找出系統問題癥結。最後，根據研究結果國內外已設置先進技術之問題分析，供廠商開發及行銷智慧建築物管理系統時之參考。

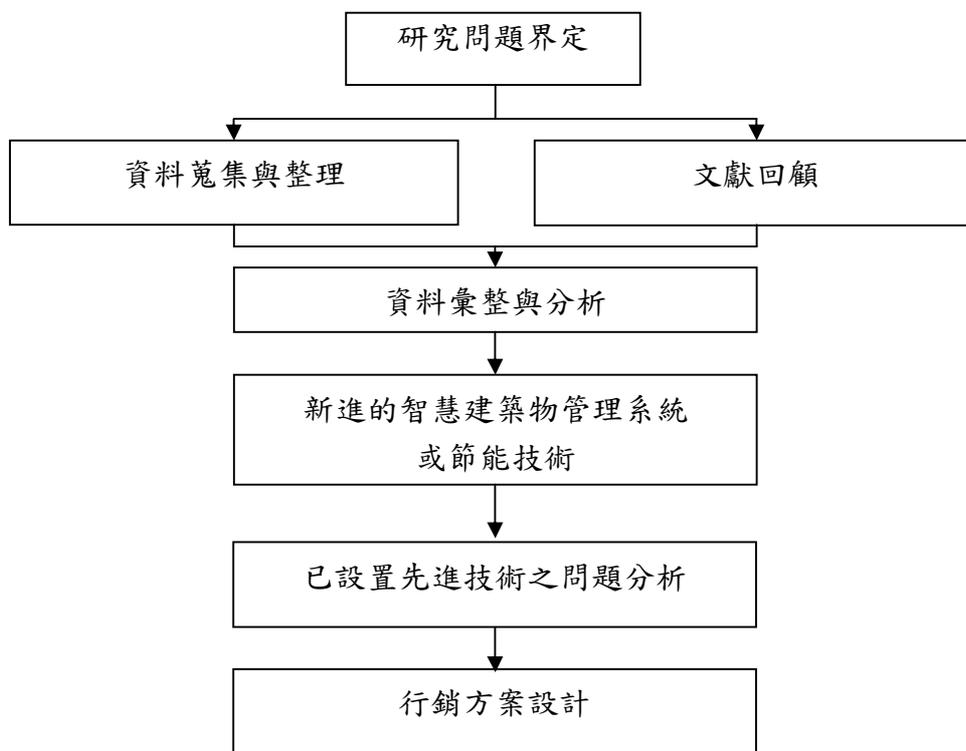


圖-1 研究流程圖

四、研究內容

(一)國內大專院校對於智慧建築物管理系統的情形

根據本研究第一階段的研究結果，台灣南部以地處嘉義、台南、高雄、屏東及台東的大專院校為研究對象。根據教育部2009年的統計資料，在這範圍內的公立大專院校共56所，其中公立大專學院校20所，私立大學院校36所。本研究整理如以下表格：

表-1 研究範圍內公立大學院校及其所在區域

	國立大學	所在地區
1	國立台南大學	台南市
2	國立台南護理專科學校	台南市
3	國立成功大學	台南市
4	國立台南藝術大學	台南縣
5	國立屏東科技大學	屏東縣
6	國立屏東商業技術學院	屏東縣
7	國立屏東教育大學	屏東縣
8	國立中山大學	高雄市
9	國立高雄大學	高雄市
10	國立高雄師範大學	高雄市
11	國立高雄海洋科技大學	高雄市
12	國立高雄第一科技大學	高雄市
13	國立高雄餐旅學院	高雄市
14	國立高雄應用科技大學	高雄市
15	國立嘉義大學	嘉義市
16	國立中央大學	嘉義縣
17	國立中正大學	嘉義縣
18	國立台灣體育學院	嘉義縣
19	國立台東大學	台東縣
20	國立臺東專科學校	台東縣

表-2 研究範圍內私立大學院校及所在區域

	私立大專院校	所在區域
1	立德大學	台南市
2	長榮大學	台南市
3	嘉南藥理科技大學	台南市
4	興國管理學院	台南市
5	中華醫事科技大學	台南縣
6	台南科技大學	台南縣
7	南台科技大學	台南縣
8	南榮技術學院	台南縣
9	首府大學	台南縣
10	崑山科技大學	台南縣
11	敏惠醫護管理專校	台南縣
12	遠東科技大學	台南縣
13	大仁科技大學	屏東縣
14	永達技術學院	屏東縣
15	美和科技大學	屏東縣
16	高鳳數位內容學院	屏東縣
17	慈惠醫護管理專校	屏東縣
18	文藻外語學院	高雄市
19	育英醫護管理專校	高雄市
20	真理大學	高雄市
21	高雄醫學大學	高雄市
22	正修科技大學	高雄縣
23	和春技術學院	高雄縣
24	東方技術學院	高雄縣
25	高美醫護管理專校	高雄縣
26	高苑科技大學	高雄縣
27	義守大學	高雄縣
28	輔英科技大學	高雄縣
29	樹人醫護管理專校	高雄縣
30	樹德科技大學	高雄縣
31	崇仁醫護管理專科學校	嘉義市
32	大同技術學院	嘉義縣
33	吳鳳科技大學	嘉義縣
34	長庚技術學院	嘉義縣
35	南華大學	嘉義縣
36	稻江科技暨管理學院	嘉義縣

本研究為了解各校對於建築物管理系統的設置情形，並考量研究時間及資源

有限，採蒐集網路次級資料及各校網站所建置的部分來分析與探討。根據分析結果顯示，公立學校中有設置智慧建築物管理系統共6所，佔所有比例的30%。私立學校中有設置智慧建築物管理系統共 7所，佔所有比例的19.4%。另外，在學校網站上顯示用電資訊的公私立學校共計12所，若以網站上訊息代表學校對智慧化節能系統的重視，合計約有45%的台灣南部學校開始注意節能議題，並開始提出解決對策。

表-3 研究範圍內公立大學院校智慧化節能系統設置情形

	國立大學	所在地	智慧化系統名稱	主辦單位
1	國立台南大學	台南市	無	營繕組
2	國立台南護理專科學校	台南市	無	營繕組
3	國立成功大學	台南市	電力管理系統	營繕組
4	國立台南藝術大學	台南縣	無	營繕組
5	國立屏東科技大學	屏東縣	無	營繕組
6	國立屏東商業技術學院	屏東縣	用水用電資訊	營繕組
7	國立屏東教育大學	屏東縣	無	營繕組
8	國立中山大學	高雄市	電能監視與管理系統	營繕組
9	國立高雄大學	高雄市	節能監控系統	環安組-林先生
10	國立高雄師範大學	高雄市	無	營繕組
11	國立高雄海洋科技大學	高雄市	無	營繕組
12	國立高雄第一科技大學	高雄市	無	營繕組
13	國立高雄餐旅學院	高雄市	電能監視與管理系統	營繕組
14	國立高雄應用科技大學	高雄市	用電資訊	營繕組
15	國立嘉義大學	嘉義市	校園電力節能監控系統	營繕組
16	國立中央大學	嘉義縣	無	營繕組
17	國立中正大學	嘉義縣	校園電力暨水資源自動管控系統	營繕組
18	國立台灣體育學院	嘉義縣	用電資訊	事務組
19	國立台東大學	台東縣	無	營繕組
20	國立臺東專科學校	台東縣	無	營繕組

表-4 研究範圍內私立大學院校智慧化節能系統設置情形

	私立大專院校	所在地	智慧化系統名稱	主辦單位
1	立德大學	台南市	無	營繕組
2	長榮大學	台南市	無	營繕組
3	嘉南藥理科技大學	台南市	節能資訊系統	營繕組
4	興國管理學院	台南市	無	營繕組
5	中華醫事科技大學	台南縣	無	營繕組
6	台南科技大學	台南縣	無	營繕組
7	南台科技大學	台南縣	無	營繕組
8	南榮技術學院	台南縣	節能資訊	營繕組
9	首府大學	台南縣	無	營繕組
10	崑山科技大學	台南縣	節能管理系統	營繕組
11	敏惠醫護管理專校	台南縣	無	營繕組
12	遠東科技大學	台南縣	節能管理系統	節能中心
13	大仁科技大學	屏東縣	綠色校園節能管理系統	營繕組, 環安組
14	永達技術學院	屏東縣	無	環安組
15	美和科技大學	屏東縣	綠色校園節能管理系統	營繕組
16	高鳳數位內容學院	屏東縣	無	營繕組
17	慈惠醫護管理專校	屏東縣	無	無(營繕水電維護)
18	文藻外語學院	高雄市	用電資料	環安組
19	育英醫護管理專校	高雄市	無	營繕組
20	真理大學	高雄市	電力監控系統	營繕組
21	高雄醫學大學	高雄市	無	營繕組
22	正修科技大學	高雄縣	校區及宿舍用電資料	營繕組
23	和春技術學院	高雄縣	用電資料	庶務組
24	東方技術學院	高雄縣	無	營繕組
25	高美醫護管理專校	高雄縣	無	營繕組
26	高苑科技大學	高雄縣	無	營繕組
27	義守大學	高雄縣	無	營繕組
28	輔英科技大學	高雄縣	用電資料	營繕組
29	樹人醫護管理專校	高雄縣	無	事務組
30	樹德科技大學	高雄縣	無	營繕組
31	崇仁醫護管理專科學校	嘉義市	水電耗用統計表	營繕組
32	大同技術學院	嘉義縣	水電耗用統計表	環安組
33	吳鳳科技大學	嘉義縣	用電資料	營繕組
34	長庚技術學院	嘉義縣	用電資料	營繕組
35	南華大學	嘉義縣	水電雲端管理系統	營繕組-鍾先生
36	稻江科技暨管理學院	嘉義縣	無	校園管理組

根據表-3,表-4的研究結果顯示，以公立學校設置智慧化建築物管理系統的比例較高，設置的系統功能設施又以門禁安全管制、照明管制、室內風扇、插座供電(含電腦、單槍投影機)、冷氣空調等用電設施的節能措施為最大宗。顯示私立學校面對高額的電力成本已實施應對的方案，並有節能省電的實質需求。其餘智慧化設施多為示範計畫，多為普及廣泛的應用，故後續本研究將以各校所設置之智慧化建築物節能系統作為探討的主軸。

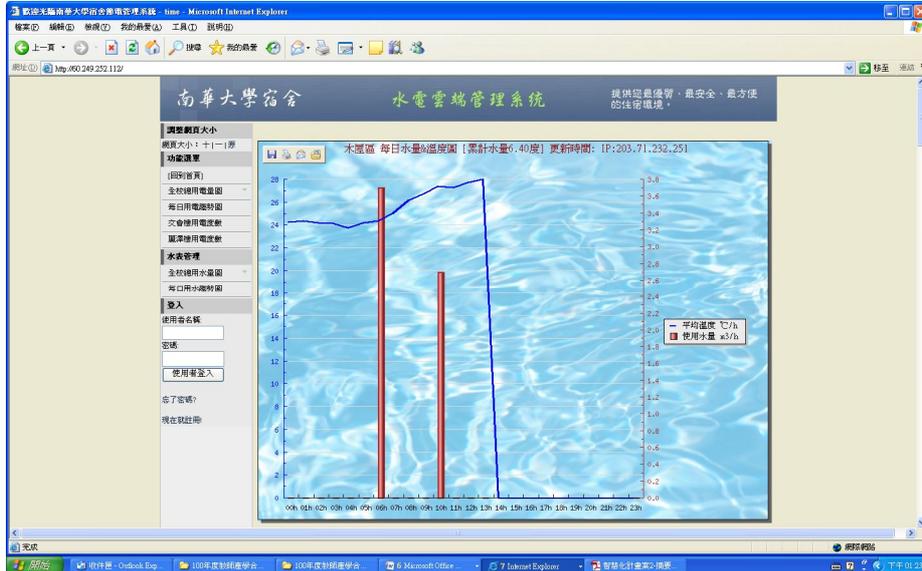
另外，根據研究結果顯示部分學校雖然沒有設置電力監控管理，但透過學校將歷年用電資訊放在網路上亦可知各校對於節能減碳環保意識的重視。也是宸成科技公司，未來行銷智慧化建築物管理系統的潛在客戶。而已設置系統的學校因已了解節能的重要性與智慧化管理系統的方便性，未來應視為重點觀察對象，多留意其招標訊息，以利公司的發展。

其中，有關新進技術引入可應用於校園部分以南華大學的水電雲端管理系統有其特殊性，該校首創建築物節能警示燈號系統。建築物外設置能源燈號，隨電力使用情形顯示不同燈號，提醒該建築物的使用者注意能源使用情形。另外，校園內所有用電、用水情形及時顯示於網路上並詳時記錄能源使用狀況，提供校方擬訂節能策略之參考。



南華大學水電雲端管理系統

該系統內亦將用水量、氣候溫度、水溫等基礎資料納入雲端資料庫。亦可作為校方擬訂節能策略的基礎依據。



南華大學水電雲端管理系統氣溫納入雲端資料庫

(二)國外先進技術的資訊

世界各國中，日本的節能減碳成效卓著，能源的使用效率最高。而人均初級能源消費量不但低於我國，且已經與人均所得脫鉤。對於日本的節能措施有哪些？為什麼能發揮作用？為本研究探討的重點。

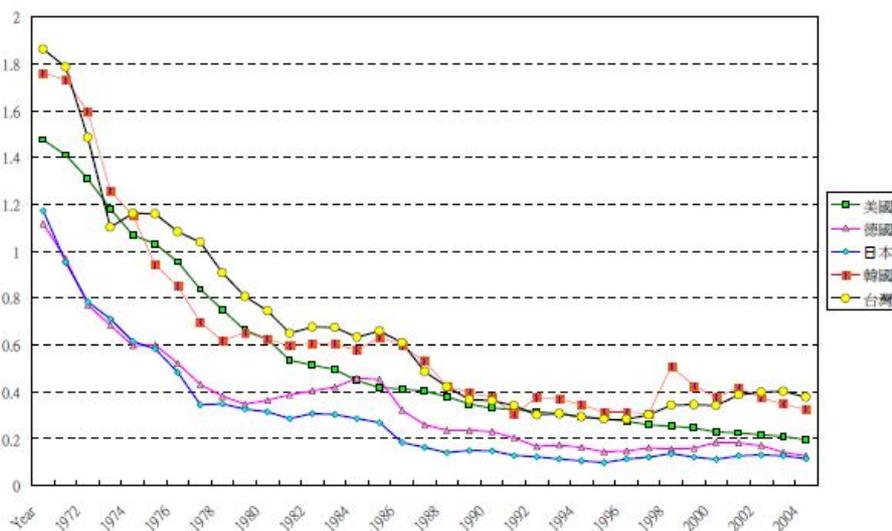


圖-1 各國能源使用狀況

根據2009年經建會對「日本節能減碳政策與策略研究計畫」其結論是：(1)

節能標準和強制性的能源管理制度對日本之節能減碳的貢獻可能有限。(2) 觀察時間數列的資料，可發現影響日本和各國能源消費與二氧化碳排放最關鍵的因素之一，是能源的實質價格。(3) 從橫斷面的資料來看，日本節能減碳的表現與其人均國民所得較高有關。其原因或許是：隨著所得的成長、工資的提高，耗能的製造業逐漸轉移到低所得的國家。同時，高所得國家工業部門的生產技術水準較高，勞動生產力也高，故比較有能力使用省能的技術。(4) 新能源之銷售之補貼：在對日本，再生能源佔初級能源供給的比例不到1.5%；故到目前為止，對新能源之銷售之補貼應當不是影響日本節能減碳表現的關鍵因素。本研究則從產業的角度切入，探討日本先進節能技術如何與政策搭配，產生節能效果並衍生商機。

根據2005年人民網的報導，日本雖然是世界級經濟大國，雖然國富民也富，但日本國民節能意識極強。設法節約能源，在日本已蔚然成風。節能已不止是概念 全民節能已經實現。日本滋賀縣野洲市居民在河灘空地上舉行過一場節能音樂會。演出用的電源來自市民岡田弘開發的小型風力發電機。開幕后，演出人員首先向人們介紹風力發電的優越性和節能的重要意義，並號召觀眾節能從點滴做起，嘗試在家裡減少一個燈泡。在東京展覽中心去年曾幾次舉行“節約生活”大型展覽會，每次都是人山人海。

為應對國際間日益增長的能源挑戰，歐盟委員會於06年10月19日公佈了《能源效率行動計畫》，打算最遲在2020年把歐盟的能源利用率提高20%，該計畫包括了七十多項措施。據悉，這一計畫包括降低機器、建築物和交通運輸造成的能耗，提高能源生產領域的效率等七十多項節能措施。計畫還建議出臺新的強制性標準，推廣節能產品。這項法案旨在幫助歐盟每年削減1000億歐元能源支出，同時把歐洲的環保標準推廣至全球。歐盟負責能源事務的官員表示，歐洲每年消耗的能源當中，有20%被浪費掉。節約能源，有助於歐洲解決氣候變化、日益增長的礦物燃料消費和礦物燃料對進口依賴過重等問題。歐盟的對內能源戰略，又稱為“管理需求”，或對需求進行管理或干預。干預需求的措施一是“能源效率行動計畫”，主要用於指導歐共體關於節約能源的立法和非立法行動；二是“歐洲氣候

計畫”，主要用於確定、分析、評估並推薦最節能的措施，以便歐盟能夠達到《京都議定書》規定的標準。歐盟干預能源需求的具體措施很多，但仔細研究，可以看出三種主要的方法：一是統一內部市場，二是開發替代能源，三是強化管理措施。歐盟對內能源戰略的另一個主要內容是使能源種類多樣化。在過去的幾年中，歐盟全面審核了能源政策，制定了面向未來的戰略規劃。這些遠景規劃的主要方向是節能和開發替代能源。為了在2020年前完成節能20%的目標，歐盟將通過立法對電視機待機裝置、電腦、熱水器、洗衣機、空調等進行重點關注。歐盟能源官員斯表示，希望從明年起，歐盟對12類產品實施更嚴格的節能要求，這些產品包括電腦、洗衣機、空調等。

(二)了解現階段智慧建築物管理系統控管機制的問題點。

本研究根據各校目前智慧化管理系統使用的情形，依照設施別說明如下：

1.冷氣節電系統

在一般校園用電，以冷氣空調用電為最大宗，約佔40%以上，因此在各校設置節電系統時常列為第一優先的管理設施。以下分獨立式空調與中央空調來做說明，常見的管理方式有：

(1)獨立式空調

a.設置定時器

在配電盤上裝置時間控制器在特定時間開啟及關閉冷氣。

b.設置定溫開關

在空間內設置定溫開關避免設定過低溫度，浪費能源。

c.空調卡付費系統

在空間內設置刷卡付費系統，將使用空調電費轉嫁給使用者。

d.課表供電系統

在校園內常有閒置未上課之教室，為避免學生在這些空堂教室吹冷氣及下課忘記關冷氣所設置的課表供電管理系統。

e.其他

如汰換成高效能環保冷媒、汰換高耗能空調設備…等。

(2)中央空調

a.更換成變頻式馬達

b.調高冰水主機溫度

c.調高迴風口溫度

d.定期清洗及保養設備

e.汰換高耗能設備

在各種空調管理系統中，目前依各校的使用反應以使用者刷卡付費的空調管理方式，節能效果較佳，除了將空調使用電費轉嫁外，需要自行付費也讓使用者更珍惜資源，大幅降低校園用電量。但是學校為非營利機關負有教育及照顧下一代的責任，對於部分學校而言弱勢學生佔很高的比例，尤其對於地處台灣南部地區氣溫較高，刷卡付費的空調管理方式是否為最佳的方式，值得商榷？

2.照明節電系統

在校園用電中，除了空調用電為最大宗外，其次則是照明。照明設備為學校教學不可或缺重要設施。除了晚上要使用外，有時候白天某些空間由於設計的關係也需要照明。甚至有時候太陽太大需要將窗簾拉上亦需要開燈補充照明，因此，照明在校園常視需要進行調整。故在進行照明設備的節能管理時除了省電外學生的感受與安全性亦是考量的重點。常見的管理方式有：

(1)汰換高效能燈具

一般在進行照明設施節能改善時，最直接有效的方式是燈具的汰換，汰換部分包括：燈管(T8換T5)、安定器(傳統式更換為電子式)，由於燈具汰換後照度會提高(T5較T8亮)切記勿以一換一的方式汰換燈管。

(2)設置智慧型感應燈具

3.其他校園常用的節能措施

制度方面

- 1.學校節能組織應由校長或副校長當任召集人。
- 2.各組室主管應參與組織工作分配。
- 3.訂定學校節能之量化目標與期程。
- 4.規範各單位組織應配合的執行事項。
- 5.定期自我評量及檢討改善。
- 6.實施人員訓練與宣導。
- 7.明列監督與考核之規範。
- 8.可由理工背景人員當任能源管理人員。
- 9.應定期派遣受訓或參與講習。
- 10.應記錄年度用電、用水、用油數量及金額，並與前年度相較。
- 11.應每月填報 65 節能申報系統。
- 12.可張貼節能宣導海報。
- 13.可舉辦節能減碳活動、演講等。

設施方面

- 1.傳統白熾燈泡，汰舊為省電型燈泡
- 2.中央空調送水系統是否裝設變流量設備
- 3.冷卻水塔風扇導入變頻器
- 4.空調箱風車導入變頻器
- 5.老舊空調系統(過汰換年限)，汰換為高 EER 之空調設備。

另外，本研究蒐集各校節能制度條列如下：

XX 學院『節能減碳』管理要點

壹、為配合政府政策，有效管制高鳳數位內容學院能源之使用，維護設備安全，減少經費支出，特訂立「高鳳數位內容學院節能減碳管理要點」，(以下簡稱本要點)。

貳、組織架構與職掌

一、組織架構：詳如附表一

二、職掌：

(一)校長-督導及核定節能減碳之規劃與執行，審核節能減碳成效。

(二)學校行政會議-負責審議、推動節能減碳相關政策與措施。

(三)節能減碳推動小組：

1、規劃與推動節能減碳有關設備、措施與教育宣導。

2、檢討與改進全校水、電、燃料之耗費。

3、督導節能減碳設施正常運作。

4、宣導與稽核節能減碳措施之教育。

參、具體作法

一、設置節能減碳推動小組(以下簡稱節能小組)：

(一)總務長:負責召集，定期召開會議，主要成員如附表二，並於行政會議上對本校節能措施執行成效作追蹤與檢討報告。

(二)營繕組長:負責擬定節能管理計畫及節能減碳工作之推動。

(三)節能管理員:負責對本校內外節能資訊之聯絡與節能措施之承辦，並對年度節能作效益分析與呈報，及協助組長督導執行節能相關之工作。

(四)教務處與學務處相關單位組長:提供節能減碳資訊與建議事項。

二、執行要點：

(一)全校各單位配合事項：

1、總務處：

(1)營繕組-提出節能減碳方案，編列年度預算定期保養設備，以及節能減碳工程的發包與施作。

(2)事務組-負責校園及學生宿舍節能減碳之執行與檢討。

2 學務處：

(1)生活輔導組-負責學生宿舍的節能減碳執行與督導。

(2)課外活動組-負責社團辦公室、社團活動的節能減碳執行與督導。

(3)體育組-負責體育場地的節能減碳執行與檢討。

3 教務處:課務組-負責各大小型教室的節能減碳執行與檢討。

4、各系:負責各系的節能減碳執行與檢討。

5、其他單位:單位主管負責節能減碳執行與檢討。

(二)節能減碳工作項目與規定：

1、用電管理措施：

- (1)各單位(大樓)儘量設置獨立電錶，配合節能措施。
- (2)各系每年檢討儀器設備的數量及裝設位置，儘量使儀器設備轉為共用。
- (3)各公共場所、走道或廣場，由營繕組設置照明之分區、分組管制開關。
- (4)各單位人員應定期擦拭(天花板燈除外)燈具、燈管，避免污染物降低燈具之照明效率(請用除塵紙擦拭，燈具不能用濕布擦拭)。
- (5)一般辦公室基本照明設計標準則為 350~500Lux，但精細作業及特別需要使用眼力的場所，得另增加局部照明。
- (6)各單位依使用狀況，務必隨手關閉已不需要之空調、照明及設備等。
- (7)各單位人員應隨時注意所在樓層區域之公共照明、空調，若有燈管老化、故障或空調異常，請即報請營繕組修復。
- (8)各單位使用之照明燈具由營繕組設置照明之分區、分組開關並視情況逐年改設為省電型，請各單位人員節約用電。
- (9)各單位人員請勿以學校電力，用於非公務用途，若因此而引起跳電、電力設備損壞等狀況，除照價賠償外，將簽辦處分
- (10)全校除茶水間以外之空間，嚴禁使用違規之耗電電器(如電鍋、煮火鍋與其他非原設插座無法負荷之電器等)，若因此而引起跳電、電力設備損壞等狀況，除照價賠償外，由相關單位訂立罰則處罰。
- (11)學生宿舍各房間內嚴禁使用違規之耗電電器(如電鍋、煮火鍋與其他非原設插座無法負荷之電器等)，以避免發生火警，浪費電力。
- (12)學生宿舍寢室內，若住宿人員離開時，務須關閉電燈及冷氣，若因電燈及冷氣長期運轉而引起跳電、電力設備損壞等狀況，須照價賠償。平時請生輔組派人稽核，若有未關閉電燈及冷氣情形，請由生輔組訂立罰則處罰，並請將違規名單交總務處列入節能減碳報告中。
- (13)學生宿舍另設之即熱型電能熱水器將嚴格管制使用(因耗電量為一般電器設備兩倍以上)，除特殊狀況外，不得任意使用，並由總務處訂定每次使用的合理供電時間，以節省能源
- (14)全校各大樓之電梯，應分層使用，並由總務處依使用狀況管制

各區之開放電梯數量與時間。

- (15)由營繕組在實習教室空間張貼該間用電負載錶，如私自安裝造成災害，由該單位自行負責。
- (16)由營繕組依日照時間長短，調整校園路燈、景觀燈及球場、運動場開關時間。
- (17)全校校區飲水機(不含學生宿舍)由營繕組規劃於深夜時(23:00~07:00)停止供應電源。
- (18)特殊及外包營業單位等應設置獨立電錶並每月抄錶統計，除分攤費用之外，也應訂定節能目標，以供督導考核。
- (19)為杜絕能源使用之浪費情況，全校另設專人稽查及通報。
- (20)圖書館現有書桌燈的書桌區及走廊上方燈具可改為省電燈。一樓挑空閱報區及一二樓臨窗區上方燈具，白天不開，只在夜間或天色陰暗時開啟。

2、用水管理措施：

- (1)校區各廁所採用省水馬桶及省水龍頭。
- (2)各單位使用之給水設備請節約使用，並隨時關閉，若有發現漏水狀況，請通知營繕組修復。
- (3)各類處理過之特殊用水(如RO水、蒸餾水等)，限公務使用。
- (4)各公共廁所如發現馬桶或洗手台有漏水現象，請各單位人員立即設法關閉，並通報營繕組修繕。
- (5)校園設有室外供公務使用之水龍頭，請勿用來清洗私人車輛或作其他用途。
- (6)校園之自動噴灌系統，由事務組專人以手動控制。
- (7)學生宿舍熱水使用熱泵加熱，定時供應熱水(18:00~01:00)；嚴禁在浴室內以熱水洗衣服，在洗衣間洗衣服時亦請將水龍頭調整中小量為宜。

3、空調管理措施：

- (1)全校空調冰水泵及大型空調箱加變頻控制。
- (2)全校之冷氣空調每小時分區停15分鐘，大型空間屬中央空調供應者以變頻管制風量。
- (3)冷氣溫度設定範圍以26-28°C為準，並應裝設自動溫控設備，對於經常進出的房間，室內溫度不要低於室外溫度5°C以上，空調使用期間應緊閉門窗，以防止冷氣外洩或熱風滲入。
- (4)本校除電腦機房、電器室，必需24小時提供冷氣空調外。電腦教室供應冷氣空調時間為上課時間，下課時應立即指派專人負責關閉電源，行政單位冷氣空調時間10:00~16:00每年於11月1日~次年5月31日，氣溫低於28°C停止供應冷氣空調。
- (5)為減少空調冰水管保溫滴水及浪費能源，營繕組應定期檢查更新老舊保溫管。

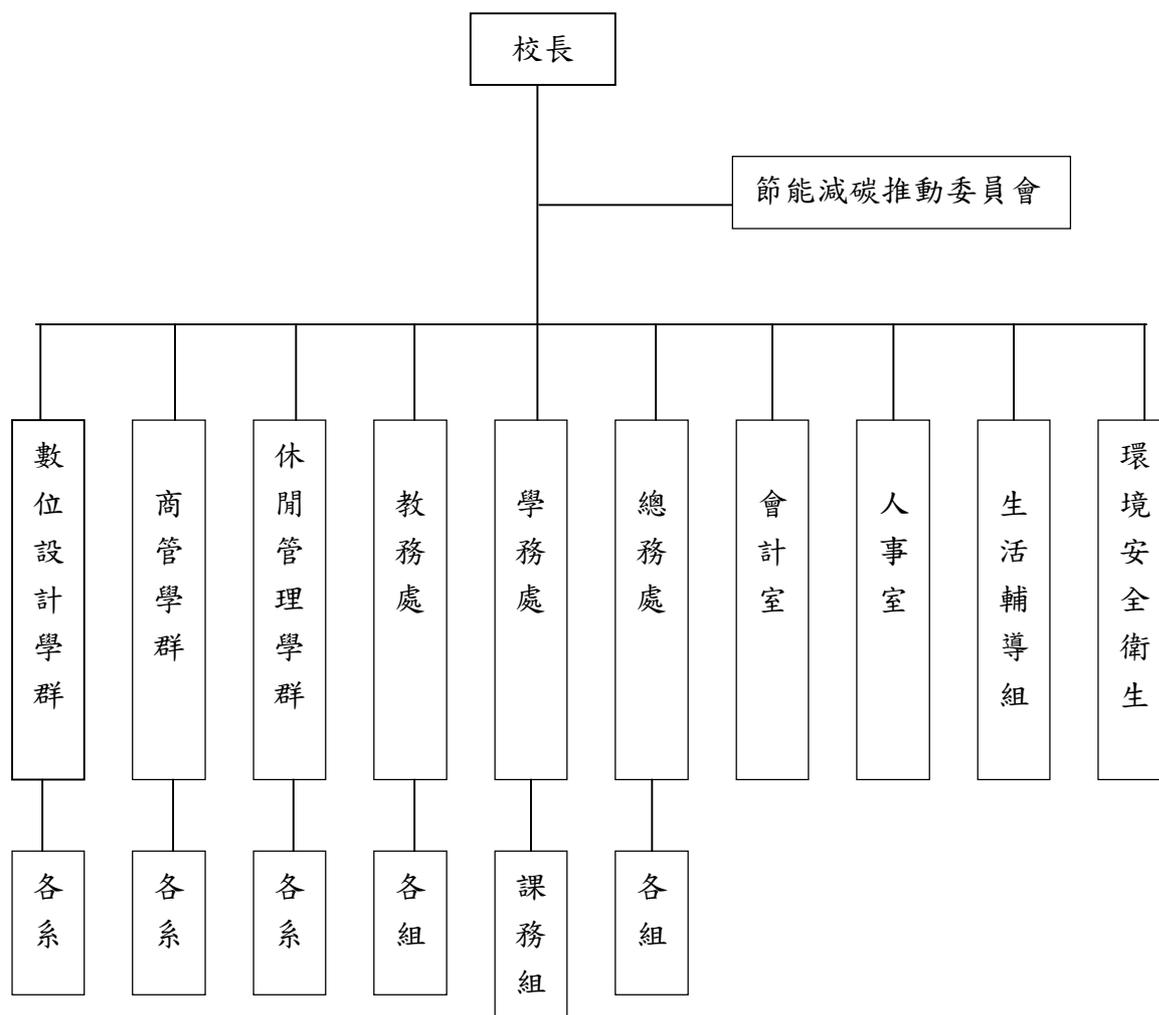
4、環保教育措施：

- (1)力行 5R 環保教育原則，全體教職員工生實踐「減用(Reduce)」、「再用」(Reuse)、「有利回收」(Recycle)、「再思考」(Rethink)、「拒用」(Reject)。
 - (2)落實資源回收工作，全體教職員工生配合學校進行「廢電池、橡皮筋、紙容器、鋁箔包、保特瓶、鐵鋁罐、玻璃、紙類、保麗龍」等資源之分類、回收與再利用。
 - (3)中午休息時間(12:00~13:20)，請各單位人員自行關閉室內與走廊之空調與電燈。
 - (4)請各單位人員隨手關電器、拔插頭或更換為「可開關式插座」
 - (5)推動「新生活新食器」運動，全體教職員工生於校內、外舉行會議或用餐時，應自行攜帶環保餐具、環保杯、環保筷；拒絕使用紙容器、飲料杯、保麗龍餐具或保麗龍製品。各單位及學生辦理活動時，除特殊狀況外，不得提供紙杯、杯水或瓶裝礦泉水。
 - (6)所有汽、機車進入校園，停車超過一分鐘應即熄火，禁止車輛引擎怠速運轉。
 - (7)公文書、會議資料儘量使用電子郵件或投影簡報，減少影印及紙張用量。
 - (8)資料電子化、多使用再生紙、善用二手紙(單面回收紙、二手信封)，辦公場所之影印機旁設置「背面空白廢紙回收箱」，影印時，一般資料儘量雙面影印或使用背面空白回收紙。
 - (9)隨身攜帶手帕，節約廁所清潔用紙(非用於擦手用途)。
- 6、本校各單位節約能源措施執行狀況，由節約能源小組定期檢討及提報；執行不力嚴重者，由該單位提出檢討報告並由節約能源小組簽報議處。
- 7、其他有關節約能源管理措施之未盡事宜，由節約能源小組經討論修訂，經正常行政程序後，公佈實施。

肆、本辦法有未盡事宜者，依相關規定辦理。

伍、本要點經環安委員會議討論通過，陳請校長核定後公告實施，修正時亦同。

附表一：組織架構圖



XX 大學能源節約管理要點

第一條 為配合教育部環保小組推動節能減碳政策及積極宣導節能教育，特訂定「XX 大學能源節約管理要點」，(以下簡稱本要點)。

第二條 管理責任：

- 一、辦公室、會議室、研究室、圖書館、閱覽室、體育館等之水電使用及能源節約，由各單位自行指派專人負責管理。
- 二、專業教室、階梯教室之水電使用及能源節約，由該管理單位或委託管理單位指派專人負責管理。
- 三、一般教室之用電能源節約，由任課教師協助指導各上課班級值日人員負責及宣導學生能源節約之觀念。
- 四、學生宿舍由學生宿舍管理單位監督能源之節約，教職員宿舍則由總務處監督，離開寢室或宿舍時隨手關閉電燈、冷氣或其他電器設備開關；並注意熱水供應時間，以免浪費燃料能源。
- 五、公共區域由總務處負責管理維護。

第三條 除公共區域外，凡無人使用之場所應由總務處關閉其照明及空調設備。

第四條 各單位除飲水設備、冰箱、蒸飯用具外，禁止使用非經許可之耗電電器設備，例如微波爐、電爐、電暖氣、燜燒鍋、燉鍋等。若需增加其他用電器具時，須以簽呈奉核准後方得使用。

第五條 各單位負責管理人員發現水電各項能源設施有異常時，應即通知總務處權責單位派人處理。

第六條 本要點經行政會議通過後，陳請校長核定後實施，修正時亦同。

透過對於各校節能管理制度的分析可以了解校園對於節約能源的需求，再依據各校的特性，擬定客製化的服務行銷計畫。

根據研究結果重新導入新技術與概念設計控制方案，供廠商開發及行銷智慧
建築物管理系統時之參考。(*以下部分依廠商要求列為商業機密不便公開)

五、研究結果

根據上述研究內容的說明，歸納本研究的成果如下：

1. 基礎用電、用水的系統建置與資料蒐集

智慧化建築物管理系統的建置應優先進行基礎用電用水設備的建立，進而收集基本資料。有了資料後可提供使用者找出大量用電的癥結，作為研擬節能策略的參考。

2. 基本氣溫、天候等背景資料也應重視

程式設計師在撰寫操作介面時，常因為不了解使用者的作業流程與需要，而寫出非常難以操作的系統介面，本研究根據相關文獻之結論，了解氣溫影響節能效果甚巨。而系統建置之初有關氣溫、冰水主機水溫等，背景資料蒐集其實在成本上增加有限，但是對於使用者研擬節能策略有重大幫助。

3. 節能先進設備的引進

鑒於日本 311 大地震之後，能源使用狀況更困難。各產業紛紛引進新設備如：以 ipad 取代較耗電的桌上型電腦，並利用夜間離峰電力充電可有效節省企業成本，值得台灣企業效法。

4. 發展 APP 節能程式為未來新趨勢，也可為公司帶來商機

由於本研究站在使用者的角度思考來設計產品，考量當前資訊科技發展的方向，預期發展 APP 節能程式為未來新趨勢。

5. 因應未來結合節能與健康的新趨勢

因應環保署於 101 年 6 月 4 日預告訂定「室內空氣品質管理法施行細則」草案，並將配合「室內空氣品質管理法」（以下簡稱本法）於 101 年 11 月 23 日同步實施，未來為結合節能與健康的新趨勢，應有配套的行銷方案配合。

參考文獻

1. Arlyn S. Powell, Jr.,1999, “Intelligent Buildings Require Smart Vendors And Contractors” ,1999.3,Vol.7,Issue 4,PP.7
2. Arrow, Kenneth. 2007. “Global climate Change: A Challenge to Policy,”Economists’ Voice, www.bepress.com/ev.
3. Baumol, William and Wallace E. Oates. 1988. The Theory of Environmental Policy. Second ed. Cambridge: Cambridge University Press.
4. Deffeyes, Kenneth S. 2005. Beyond Oil. New York: Hall and Wang.
5. EDMC (The Energy Data and Modelling Center, IEEJ). 2008. EDMC Handbook of Energy & Economic Statistics in Japan. The Energy Conservation Center,Japan.
6. H. Arkin, M. Paciuk, 1997,” Evaluating intelligent buildings according to level of service systems integration” , Automation in Construction, 1997.June,PP.471~479.
7. H.W. Kua, S.E. Lee, 2002, “ Demonstration intelligent building-a methodology for the promotion of total sustainability in the built environment” , Building and Environment,Vol.37,PP.231~240.
8. Hartkopf V, Loftness V, Mahdavi A, Lee S, Shankavaram J, 1997, An integrated approach to design and engineering of intelligent buildings-The Intelligent Workplace at the Carnegie Mellon University,Automation in Construction,1997.June,PP.401~415.
9. J. Carlini, 1988,” Measuring a building IQ” The Intelligent Building Sourcebook, Prentice-Hall, PP.427~438.
10. James A. Beaudin,Joseph G. Costa,1998, “Smart Schools” , 1998.10, Vol.71,Issue 2,PP.24~27.
11. John Perritano, 1999, “High IQ Homes” ,, 1999.9, Vol. 85,Issue 2, PP.4~7.
12. Vince Vittore,2000, “Buildings Get Smart” ,, 2000.6, Vol. 239,Issue 19,PP.34.
13. William G. Sewell, “Intelligent Buildings Are The Smart Way To Go” ,1997.10,Vol.5,Issue 11, PP.37~42.
14. 32. 呂慧敏，2009，〈日本節能對策之分析〉，《經濟前瞻》，121 號，中華經濟研究院。
15. 翁彩瓊，1994，〈智慧型住宅自動監控系統評估架構之研究〉，淡江建研所碩士論文。
16. 張家銘，2000，〈智慧型辦公大樓自動化設備規劃諮詢系統之研究〉，文化大學建研所碩士論文。
17. 陳文政，1993，〈智慧化辦公室作業環境使用滿意度評估之研究〉，中

原建研所碩士論文。

18. 葉安泰，1988，〈智慧型辦公大樓建築空間規劃〉，淡江建研所碩士論文。
19. 溫琇玲，1993a，”台灣地區智慧型建築發展特性之研究”，〈中華民國建築學會建築學報〉，第八期，PP.15~28。
20. 溫琇玲，1993b，”台灣地區智慧型辦公大樓自動化設備使用特性之研究”，〈中華民國建築學會建築學報〉，第九期，PP.85~104。
21. 溫琇玲，1998，”台灣智慧型辦公大樓及住宅之發展”，〈台灣建築〉，第三十八期，PP.56~59，1998.11。
22. 行政院經濟建設委員會都市及住宅發展處，1990，〈智慧建築--對建築設計與管理之影響〉，行政院經濟建設委員會都市及住宅發展處。
23. 許宗熙、陳邁、楊逸詠，1992，〈智慧型建築指標基準與未來發展方向之研究〉，內政部建築研究所。
24. 溫琇玲、詹添全，1992，〈智慧型建築自動化現況調查及分析研究〉，內政部建築研究所。
25. 溫琇玲、邵文政、王瑞益，1996a，〈智慧型公寓大廈自動化系統設計準則之研究〉，內政部建築研究所。
26. 溫琇玲、邵文政，1996b，〈智慧型建築管線空間標示系統之研究（I）〉，內政部建築研究所。
27. 溫琇玲，周鼎金，1993c，〈智慧型辦公大樓自動化設備使用狀況評估及法令研究建議〉，內政部建築研究所。
28. 溫琇玲、洪慶雲，2000a，〈建築物智慧化之設計規範暨解說〉，內政部建築研究所。
29. 蔡兆陽，1992，〈營建業自動化評選獎勵措施---智慧型建築使用管理推動計劃〉，內政部建築研究所。
30. 周文賢，1998，〈多變量統計分析〉，智勝文化：SAS/ATAT 使用方法待出版稿。
31. 智能建築設計標準，1996，上海市建設委員會。
32. 曾國雄、鄧振源，1986，〈多變量分析（一）-理論應用篇〉，松崗電腦圖書出版社。
33. 蔡守智，1993，〈智慧型大樓入門〉，詹氏書局。
34. 戴久安，1991，〈統計概念與方法〉，三民書局。
35. 林紹胤，1991，”漫談大樓設施智慧化”，〈建築師雜誌〉 1991.5，PP.61~67。
36. 陳信材，1991，”智慧型大樓系統中建築設計之對策”，〈空間雜誌〉，1991.7，PP.229~230。