



「智慧化居住空間整合應用計畫」

業務委託之專業服務案

智慧綠建築產業發展關鍵人才供需調查與推估 成果報告

受委託單位：財團法人工業技術研究院

計畫主持人：林澤勝

計畫協同主持人：洪英彰

分項計畫主持人：簡仁德

內政部建築研究所專業服務案報告

中華民國 103 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

目次

圖目錄	II
表目錄	III
第一章 研究緣起、目的.....	3
第一節 研究緣起	3
第二節 研究目的	4
第二章 智慧綠建築設計人才供需調查.....	6
第一節 智慧綠建築設計人才產業範疇.....	6
第二節 智慧綠建築設計人才供需調查方法與架構.....	7
第三節 專家座談會	8
第四節 人才供給面分析	10
第五節 人才需求面分析	17
第六節 人才供需量化分析	28
第七節 人才供需質性分析	31
第六節 職能基準分析	33
第三章 智慧綠建築系統整合人才的課程設計與建議.....	36
第一節 系統整合人才教育培訓相關課程規劃架構.....	36
第二節 專家座談會	36
第三節 人才供需分析	38
第四節 職能基準分析	40
第五節 智慧綠建築系統整合課程規劃	43
第六節 台北科技大學智慧綠建築課程推動機制.....	47
第四章 結論與建議.....	49
第一節 結論	49
第二節 建議	50
第五章 附錄.....	52

圖目錄

圖 1	建築設計之產業鏈	6
圖 2	智慧綠建築設計之範疇	7
圖 3	智慧綠建築設計人才供需調查方法與架構	8
圖 4	智慧綠建築設計人才供需問卷調查專家座談會第一場次	9
圖 5	智慧綠建築設計人才供需問卷調查專家座談會第二場次	10
圖 6	學生快速接軌智慧綠建築設計領域的方式	16
圖 7	推廣智慧綠建築設計的作法	16
圖 8	智慧綠建築設計相關廠商投入「智慧綠建築產業」之主要原因	19
圖 9	智慧綠建築設計人才供給數量推估流程	28
圖 10	需求面-智慧綠建築設計人才需求數量推估流程	30
圖 11	2015~2017 智慧綠建築設計產值推估	30
圖 12	智慧綠建築系統整合課程規劃調查方法與流程	36
圖 13	智慧綠建築系統整合課程規劃問卷調查專家座談會第一場	37
圖 14	智慧綠建築系統整合課程規劃問卷調查專家座談會第二場	37
圖 15	2015~2017 年我國智慧綠建築系統整合產業規模推估	39

表目錄

表 1 「產業創新條例」第 17 條	3
表 2 「建築服務業」之定義	6
表 3 與「智慧綠建築設計」產業相關之科系	10
表 4 相關科系修過智慧綠建築課程之比例	11
表 5 相關科系與智慧綠建築之相關性的瞭解程度	11
表 6 修習課程與對「智慧綠建築設計業」之認知程度	12
表 7 相關科系未來投入「智慧綠建築設計業」之意願	12
表 8 修習課程與投入「智慧綠建築設計業」之意願	13
表 9 智慧綠建築相關科系學生投入該產業之原因順序	13
表 10 投入智慧綠建築設計業後的職務發展排序	14
表 11 相關科系考取專業證照意願排序	15
表 12 相關科系畢業後之規劃	17
表 13 智慧綠建築設計之需求端與供給端調查對象	18
表 14 智慧綠建築設計相關廠商之基層人才關鍵職務排序	19
表 15 智慧綠建築設計相關廠商之基層人才工作職務招募難度排序	20
表 16 智慧綠建築設計相關廠商之基層人才工作職務教育程度排序	20
表 17 智慧綠建築設計相關廠商基層人才徵才之科系類別排序	20
表 18 智慧綠建築設計相關廠商基層人才徵才之工作經驗年數排序	21
表 19 智慧綠建築設計相關廠商基層人才專業技能證照重視度排序	21
表 20 智慧綠建築設計相關廠商基層人才的招募管道	21
表 21 智慧綠建築設計基層人才發揮產能時間	22
表 22 智慧綠建築設計相關廠商招募人才的困難點—基層人才	22
表 23 智慧綠建築設計相關廠商開設培訓課程	23
表 24 智慧綠建築設計相關廠商培訓課程預算	23
表 25 智慧綠建築設計相關廠商在「智慧綠建築設計」領域中的問題	24

表 26 智慧綠建築設計相關廠商建議政府協助事項的排序	24
表 27 彌補產學落差方式	24
表 28 智慧綠建築設計相關廠商招募中高階人才管道	25
表 29 供給端與需求端專業技能證照重視度順序	25
表 30 智慧綠建築設計相關廠商之中高階人才關鍵職務	26
表 31 智慧綠建築設計相關廠商之中高階人才工作職務招募難度排序	26
表 32 智慧綠建築設計相關廠商之中高階人才招募教育程度排序	26
表 33 智慧綠建築設計相關廠商徵才之中高階人才科系類別排序	27
表 34 智慧綠建築設計相關廠商徵才之中高階人才工作經驗年數排序	27
表 35 智慧綠建築設計相關廠商招募人才的困難點—中高階人才	27
表 36 2015~2017 年智慧綠建築設計各科系人才供給數量	29
表 37 2015~2017 年相關科系投入智慧綠建築設計之供給數量	29
表 38 2015~2017 年智慧綠建築設計人才供需數量推估	31
表 39 智慧綠建築設計業專業人才質性需求調查結果	32
表 40 智慧綠建築設計之職能基準項目	34
表 41 2015~2017 年智慧綠建築系統整合產業中高階人才供需數量推估	39
表 42 智慧綠建築系統整合人才質性需求調查結果	40
表 43 智慧綠建築系統整合專案管理之職能基準項目	41
表 44 「智慧綠建築識圖」課程	43
表 45 「智慧綠建築 AutoCAD」課程	44
表 46 「智慧綠建築 BIM 建築資訊模型」課程	44
表 47 「智慧綠建築系統整合平台」課程	46
表 48 「智慧綠建築系統設計(一)」課程	46
表 49 「智慧綠建築系統設計(二)」課程	47
表 50 台北科技大學智慧綠建築課程推動機制	48

摘要

依據我國智慧綠建築產業發展的目標與願景，並持續國發會為掌握智慧綠建築產業關鍵人才供需狀況和資料，俾利提出解決政策對策，以健全我國智慧綠建築產業發展。本年度工作內容主要在調查與推估 2015~2017 年智慧綠建築設計人才質與量之供需情形，以及系統整合人才教育培訓相關課程的設計與建議。本研究結果提出智慧綠建築設計人才供需調查結果報告，以及系統整合人才教育培訓相關課程的設計與建議報告。

一、 主要任務：

1. 預測未來三年（2015~2017 年）智慧綠建築設計人才之數量缺口與質性缺口，促進產業人才供需質的落差補強及量的平衡。
2. 掌握目前智慧綠建築設計人才對於新增人力之職務需求優先次序、人才所需具備之專業技術能力、廠商求才管道以及政府可協助事項，提供政府做為產業人才培育與培訓資源投入的規劃與執行之參考。
3. 舉辦智慧綠建築設計人才供需問卷調查專家座談會，針對人才供需問卷調查項目進行討論，以強化問卷專家效度；問卷調查後的統計分析結果再藉由舉辦專家座談會進行討論，並提出可行建議方案。
4. 延續 2013 年系統整合人才供需調查結果，規劃系統整合人才教育培訓之基礎課程與進階課程，希望加強學校與產業連結，縮短產學落差，並促進中高階人才養成訓練；系統整合人才教育培訓課程綱要日後將提供技職學校、職訓機構或工協會等單位課程規劃之用。
5. 舉辦系統整合人才教育培訓課程設計專家座談會，針對系統整合課程目標、內涵、大綱等進行討論，並提出可行建議方案。

二、 研究成果：

根據本研究之人才數量供需調查及推估結果，智慧綠建築設計人才供給大於需求，但實際走訪智慧綠建築產業，業界普遍反應出人才仍顯不足，關鍵在於智慧綠建築產業是一個跨多領域的新興產業，其運用新的科技技術相當廣，往往超越目前技職院校相關系所培訓方向之調整，畢業生未盡全然符合產業所需，因此，現有存在跨領域智慧綠建築設計人才不足，造成推動上的障礙之一。

另外，根據本研究之人才質性供需調查及推估結果，智慧綠建築設計專業人才關鍵職務依序為「智慧綠建築設計」、「電機工程設計」、「系統整合規劃」、「資訊軟硬體整合」、「能源與冷凍空調」。問卷調查中，業界普遍反應職能落差持續存在，企業不易找到適當人才，故本研究在關鍵職務能力需求方面，力求與智慧綠建築八大指標相互對應，在「智慧綠建築設計專業人才」職能基準建置上，亦力求行為式績效指標與智慧綠建築八大指標相互對應。

智慧綠建築系統整合課程方面，本研究之智慧綠建築系統整合課程已取得臺北科技大學的初步合作同意，於 11 月正式向學校課程委員會提出「智慧綠建築識圖」、「智慧綠建築 AutoCAD」、「智慧綠建築 BIM 建築資訊模型」、「智慧綠建築系統整合平台」、「智慧綠建築系統設計(一)」、「智慧綠建築系統設計(二)」六門課程的科目規劃及課程綱要，最快將於 103 學年下學期開課，104 年 9 月開設學程課程推動。

展望未來，繼臺北科技大學落實智慧綠建築相關課程之後，將進一步拓展到其他學校，如華夏科大、勤益科大、中州科大、修平科大、雲林科大等相關科系之技職體系科技大學等，甚至推廣至建築師協會等公會及職訓單位，大量培育智慧綠建築系統整合人才，促進產業蓬勃之發展。

第一章 研究緣起、目的

第一節 研究緣起

我國政府一向非常重視國內科技產業的發展，除了六大新興產業之外，行政院於 2010 年更宣誓推動四大新興智慧型產業，包括：「雲端運算」、「智慧電動車」、「智慧綠建築」和「發明專利產業化」，推動新興智慧型產業，目的在佈局未來長期產業發展，以提升國際競爭力與附加價值。未來六年內政府將至少投入新台幣 150 億元來協助產業發展，為台灣產業帶來轉型契機，佈局未來產業發展。

其中，為因應節能減碳與永續環保趨勢，智慧綠建築產業可以結合台灣在資通訊的優勢與資源，掌握「綠能」及「環保」的全球大趨勢，加上政府投入大量資金協助推動智慧綠建築整合運用與示範推廣、智慧居住空間產業聯盟和感測網路技術與服務，相信可以成為台灣未來產業發展的新藍海。此外，在全球化及知識經濟發展下，人力資源是促進產業結構優化及轉型創新發展的重要關鍵要素之一，智慧綠建築係屬跨領域之新興產業，涵蓋層面甚廣，產業人才資源發展刻不容緩。

為強化產業發展所需人才，提升產業競爭力，各中央目的事業主管機關有必要針對其業管重點產業進行人才供需調查及推估，由於事涉各部會，為利協調及整合資源，行政院業於 2010 年 10 月 13 日依據「產業創新條例」第 17 條，指定國發會為專責機關，建立協調整合機制，以推動產業人才資源發展相關事宜。

表 1 「產業創新條例」第 17 條

產業創新條例	
第 17 條	為強化產業發展所需人才，行政院應指定專責機關建立產業人才資源發展之協調整合機制，推動下列事項： 一、協調各中央目的事業主管機關辦理重點產業人才供需調查及推估。 二、整合產業人才供需資訊，訂定產業人才資源發展策略。 三、協調產業人才資源發展之推動事宜。 四、推動產業、學術、研究及職業訓練機構合作之規劃。

資料來源：產業創新條例，2014/10

藉此，在建立產業人才資源協調整合機制上，由國發會協調各機關辦理重點產業人才供需調查及推估、整合人才供需資訊、訂立人才資源發展策略、協調人才資源發展推

動、推動產業、學術、研究及職業訓練機構合作規劃等。在訂定產業人才職能基準上，由中央目的事業主管機關，依產業發展需要訂定產業人才職能基準及核發能力鑑定證明，促進國際相互承認，其他在厚植產業人才資源也有相關作法。內政部亦針對智慧綠建築產業及都市更新產業，於 2014 年編列相關預算，委外辦理各該專業人才供需調查及推估。

第二節 研究目的

依據我國智慧綠建築產業發展的目標與願景，並持續國發會為掌握智慧綠建築產業關鍵人才供需狀況和資料，俾利提出解決政策對策，以健全我國智慧綠建築產業發展。本年度工作內容主要在調查與推估 2015~2017 年智慧綠建築設計人才質與量之供需情形，以及系統整合人才教育培訓相關課程的設計與建議。本年度工作內容主要分為下列兩個項目：

一、2015~2017 年智慧綠建築設計人才的供需調查

■ 完成 2015~2017 年智慧綠建築設計人才的供需調查

預測未來三年(2015、2016、2017 年) 智慧綠建築設計人才之數量缺口與質性缺口，促進產業人才供需質的落差補強及量的平衡。

■ 研析智慧綠建築設計人才之職能基準

掌握目前智慧綠建築設計產業對於新增人力之職務需求優先次序、人才所需具備之專業技術能力、廠商求才管道以及政府可協助事項，提供政府做為產業人才培育與培訓資源投入的規劃與執行之參考。

■ 舉辦專家座談會

舉辦專家座談會，俾利強化問卷效度及調查成果。在智慧綠建築設計人才供需問卷調查前，先行針對問卷的內容設計進行專家座談會討論，藉由專家的意見回饋建議作適當調整，以期進一步強化問卷的內容效度。問卷調查結果統計分析後，再就研究成果以及推動措施建議舉辦專家座談會討論，期許藉由專家的討論建議，促進研究成果能充分反應調查結果的有效性。

(二) 系統整合人才教育培訓相關課程的設計與建議

■ 延續 2013 年系統整合人才供需調查，進一步調查產學落差內容

運用 2013 年系統整合人才需求端質性調查成果，落實在課程規劃上。

■ 舉辦專家座談會

執行系統整合人才教育培訓課程設計時，先行針對課程內容的設計方向進行專家座談會討論，俾利掌握深度訪談之架構。課程內涵與大綱規劃完成後，再度透過專家座談會討論，藉由專家的意見回饋作適當調整，使課程規畫能促進學校與產業連結，縮短產學落差。

■ 探討並完成系統整合人才教育培訓課程內容設計

透過深度訪談系統整合相關企業與相關科系教授，規劃完成系統整合人才課程內涵與大綱。

第二章 智慧綠建築設計人才供需調查

第一節 智慧綠建築設計人才產業範疇

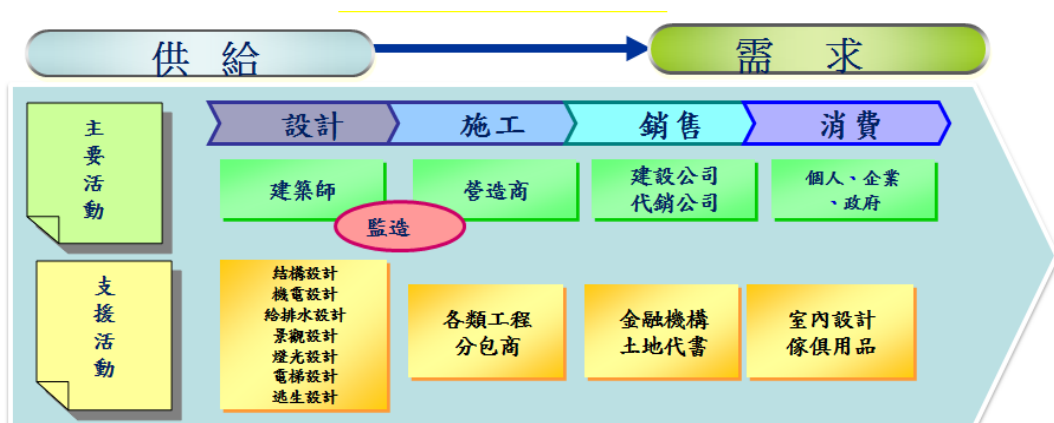
首先，針對「智慧綠建築設計」進行定義與範疇界定。有關「建築設計」之定義，如表 2 所示，根據行政院主計處我國行業分類系統第九次修訂代碼(7111)建築服務業：從事建築設計及其相關技術顧問服務之行業。都市、鄉鎮規劃及景觀建築服務亦歸入本類。再依據經濟部文化創意產業年報，凡從事建築設計、室內空間設計、展場設計、商場設計、指標設計、庭園設計、地景設計等行業均屬之。歸納總言之，所謂的「智慧綠建築設計」乃以建築物為載體，導入智慧型高科技技術、材料及產品應用之設計。

表 2 「建築服務業」之定義

代碼	「建築服務業」之定義
7111	從事建築設計及其相關技術顧問服務之行業。都市、鄉鎮規劃及景觀建築服務亦歸入本類。

資料來源：行政院主計處，2014/10

有關「智慧綠建築設計」範疇界定，參考建築設計之產業鏈，如圖 1 所示，設計師從事建築設計為主要活動，而結構設計、機電設計、給排水設計、景觀設計、燈光設計、電梯設計、逃生設計則為支援活動。



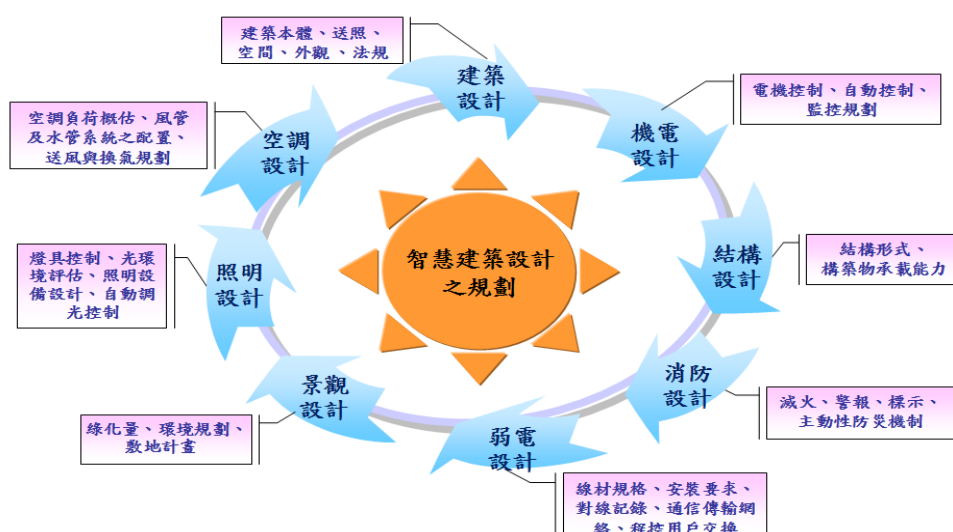
資料來源：本研究整理，2014/10

圖 1 建築設計之產業鏈

此外，輔以參考內政部建築研究所為推廣智慧化居住空間概念，推動國內智慧綠建築之發展，制定「智慧綠建築標章」，「智慧綠建築標章」包括綜合佈線、資訊通信、系

統整合、設施管理、安全防災、健康舒適、貼心便利與節能管理八大指標，然「智慧綠建築設計」為八大指標之源頭，係指在建築物內導入永續環保與智慧化相關產業技術，建構主動感知、及滿足使用者需求之建築空間，其目的在創造安全健康、便利舒適、及節能永續的工作及生活環境。

歸納總言之，「智慧綠建築設計」範疇涵蓋建築設計、機電設計、結構設計、消防設計、弱電設計、景觀設計、照明設計、空調設計等，如圖 2 所示。而藉由企業實務經驗與學校系所交叉比對之結果，與「智慧綠建築設計」範疇相對應之大專技職系所之學門科系有建築、電機、電子、機械、自動控制、光電、通訊、能源、冷凍空調、景觀等科系。



9

資料來源：本研究整理，2014/10

圖 2 智慧綠建築設計之範疇

第二節 智慧綠建築設計人才供需調查方法與架構

本研究之智慧綠建築設計人才供需調查架構，以量化及條件需求與質性分析並行的研究方法，嘗試深入解析智慧綠建築設計人才供需現況，如圖 3 所示。相關調查方法與架構如下所述：

- 一、確立架構：以計畫目標與效益為依歸，確定智慧綠建築設計產業人才供需推估架構。
- 二、擬定問卷初稿：蒐集次級資料與文獻，並參考專家訪談內容，進行問卷初稿設計。
- 三、舉辦專家座談會：舉辦第一場專家座談會，請專家學者針對問卷初稿及相關內容給

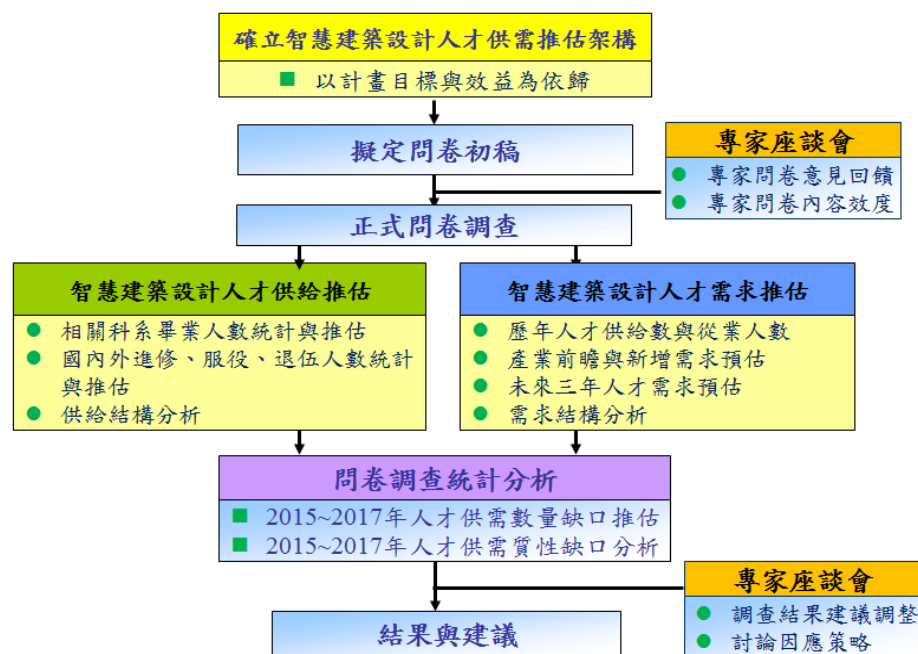
予意見回饋及建議，俾利提升問卷內容效度與可被執行。

四、正式問卷調查：執行問卷調查，需求面調查智慧綠建築設計產業人才需求數量與質性需求；供給面則統計相關科系就學人數、畢業生流向、進修方向、入伍與退伍人數等。

五、問卷統計分析：整合回收的供給面與需求面問卷資料，進行統計結果的分析，完成人才供需推估之量化及質性缺口研究。

六、舉辦專家座談會：舉辦第二場專家座談會，邀請專家學者針對調查結果進行建議調整，並就智慧綠建築設計人才的供需缺口及職能基準討論因應策略。

最後，完成產業人才供需推估調查報告，提出結果與建議。



資料來源：本研究整理，2014/10

圖 3 智慧綠建築設計人才供需調查方法與架構

第三節 專家座談會

本研究之第一場專家座談會於 103 年 4 月 29 日上午假內政部建築研究所 15 樓第三會議室舉辦，如圖 4 所示，協請專家學者針對智慧綠建築設計人才供需調查問卷設計內容及調查對象等項目提出討論及建議，俾利提供問卷執行調查之依據。專家座談會邀請產學研各界專家與會，計有中華民國建築師公會、中華民國電機技師公會、SIG 產業聯

盟、光世代建設、將捷建設、國立北科大、逢甲大學、中華科大及東方線上市場調查公司等。

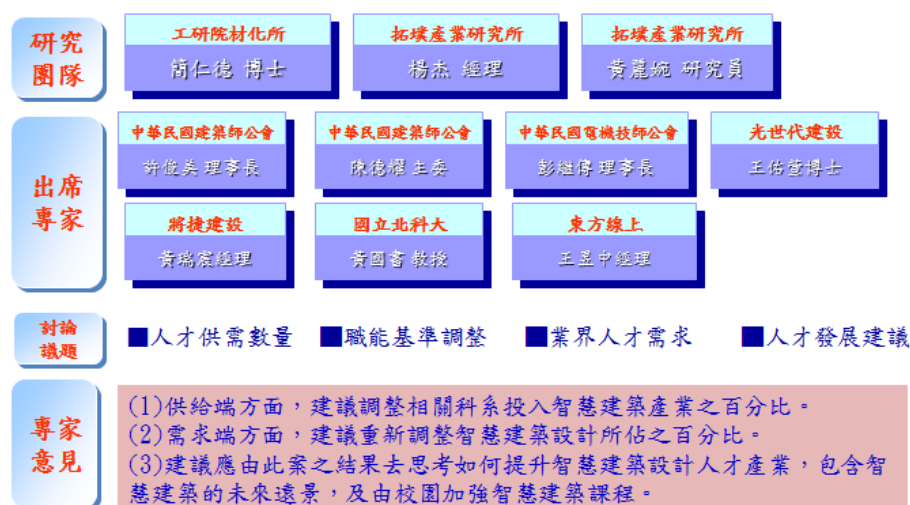
與會專家學者皆提出寶貴的意見，問卷供給端方面，智慧綠建築設計雖與許多科系都有關聯，建議對問卷調查科系進行取捨，以提高問卷填答信度與效度；在需求端方面，建議釐清與智慧綠建築設計相關的領域業者，並同步針對基層人才與中高階人才進行問卷調查。相關建議已納入後續問卷修改及調查執行之參考。



資料來源：本研究整理，2014/10

圖 4 智慧綠建築設計人才供需問卷調查專家座談會第一場次

而在問卷統計完成時，另於9月25日再度舉辦專家座談會的第二場次，如圖5所示，藉由專家的意見回饋作適當調整。專家座談會邀請產學研各界專家與會，計有中華民國建築師公會、中華民國電機技師公會、SIG 產業聯盟、光世代建設、將捷建設、國立北科大、逢甲大學、中華科大及東方線上市場調查公司等。



資料來源：本研究整理，2014/10

圖 5 智慧綠建築設計人才供需問卷調查專家座談會第二場次

與會專家學者皆提出寶貴的意見，需求端方面，建議重新調整智慧綠建築設計所佔之百分比；供給端方面，建議調整相關科系投入智慧綠建築產業之百分比；另建議應由此案之結果去思考如何提升智慧綠建築設計人才產業，包含智慧綠建築的未來遠景，及由校園加強智慧綠建築課程。而有關智慧綠建築相關課程將在明年導入校園，例如台北科技大學正在積極爭取智慧綠建築學程之提案。

第四節 人才供給面分析

本研究人才供給端調查對象以國內大專院校培育之大三以上學生與碩士生為主，相關科系類別包括建築設計學系、電機電子學系、資訊工程學系與冷凍空調與能源系四個科系，如表 3 所示。調查地區以全台灣北/中/南地區符合條件之學生人數為母體進行分層，採用分層比例隨機抽樣法進行，各層下再依照不同科系之大學/碩士生之比率進行配額控制，以讓樣本結構與母體一致。本研究透過校園一對一面訪之方式，於北部、中部及南部共計取得 300 份有效樣本數，抽樣誤差約為正負 5.66%。

表 3 與「智慧綠建築設計」產業相關之科系

智慧綠建築之定義	建築物藉由導入「資通訊系統及設備」，使空間具備主動感知之智慧化功能。
學校科系與從事「智慧綠建築設計」工作之關連	
建築設計相關科系	可從事建築本體規劃設計、空間與外觀設計職務，協助建築物各項智慧化設計、法規檢討、送照以及溝通協調等。
電機電子相關科系	可從事硬體、電機控制、機電整合、自動控制等職務，協助建築物各項智慧化監控系統規劃、施作及維護管理等。
資訊工程相關科系	可從事軟體、人機介面、網路系統整合等職務，協助建築物各項智慧化系統的資訊環境設定、系統架構規劃等。
冷凍空調與能源相關科系	可從事空調、節能空調設計、繪製空調工程圖等職務，負責建築物各項智慧化冷凍空調節能工程等。

資料來源：本研究整理，2014/10

一、智慧綠建築課程

統計相關科系修過智慧綠建築相關課程之比例，與智慧綠建築設計相關的建築設計學系、電機電子學系、資訊工程學系、冷凍空調與能源系中，以建築設計學系、

冷凍空調與能源系修過「智慧綠建築」相關課程者居多，當中又以修過「綠建築標章評估」學生占約 50% 以上，建議可以針對相關科系廣開「智慧綠建築」的概念與標章評估相關課程，如表 4 所示。

表 4 相關科系修過智慧綠建築課程之比例

智慧綠建築課程	智慧綠建築概論	智慧綠建築標章評估	綠建築標章評估	皆沒上過
建築設計學系	28.0%	20.0%	49.3%	28.0%
電機電子學系	12.0%	9.3%	6.7%	78.7%
資訊工程學系	12.0%	8.0%	12.0%	78.7%
冷凍空調與能源系	28.0%	21.3%	50.7%	21.3%

資料來源：本研究整理，2014/10

二、對智慧綠建築的認知

統計相關科系對於所就讀科系與「智慧綠建築」之相關性的瞭解程度，如表 5 所示，整體而言以「聽過」居多，其次是「不瞭解」。隨著資通信科技的進步，智慧綠建築相關產業與設備也隨之蓬勃發展，然在校園推廣上並未跟進，故提高並落實智慧綠建築概念實刻不容緩。

表 5 相關科系與智慧綠建築之相關性的瞭解程度

科系類別	不瞭解	聽過	稍微瞭解	瞭解	非常瞭解
建築設計學系	8.0%	42.7%	45.3%	4.0%	8.0%
電機電子學系	22.7%	56.0%	17.3%	4.0%	22.7%
資訊工程學系	20.0%	60.0%	17.3%	2.7%	20.0%
冷凍空調與能源系	12.0%	42.7%	25.3%	20.0%	12.0%

資料來源：本研究整理，2014/10

進一步交叉比對統計相關科系修過「智慧綠建築」課程者，對於所就讀科系與「智慧綠建築」之相關性則愈瞭解，亦即對「智慧綠建築設計業」之認知程度愈高，未來其投入該產業之意願愈高，如表 6 所示，建議若能提高供給端對於智慧綠建築之瞭解程度，將可吸引更多的人才投入智慧綠建築產業。

表 6 修習課程與對「智慧綠建築設計業」之認知程度

修習課程/對產業認知程度	不瞭解	聽過及稍微瞭解	瞭解及非常瞭解
智慧綠建築概論	16.67%	75.00%	8.33%
智慧綠建築標章評估	13.60%	63.47%	22.67%
綠建築標章評估	12.36%	77.51%	10.11%

資料來源：本研究整理，2014/10

三、投入智慧綠建築的意願

分析相關科系未來進入就業市場時，是否有興趣或有考慮投入「智慧綠建築設計業」的意願，如表 7 所示，其中，以建築設計學系占比最高、其次是冷凍空調與能源系。而電機電子學系、資訊工程學系因對於所就讀科系與「智慧綠建築」之相關性不瞭解，相形之下考慮投入「智慧綠建築設計業」的可能性偏低。初步發現曾上過「智慧綠建築」相關課程之群體，對於所就讀科系與「智慧綠建築」之相關性則具備一定的瞭解程度，未來投入智慧綠建築產業之意願愈高。

表 7 相關科系未來投入「智慧綠建築設計業」的意願

科系/投入意願	不可能 (20~40%)	普通 (40~60%)	可能 (60~80%)	非常有可能 (80~100%)
建築設計學系	4%	32%	24%	8.3%
電機電子學系	17%	36%	8%	2.2%
資訊工程學系	15%	45%	4%	0.8%
冷凍空調與能源系	5%	22%	12%	4.8%

資料來源：本研究整理，2014/10

進一步交叉比對統計相關科系修過「智慧綠建築」課程者，是否有興趣或有考慮投入「智慧綠建築設計業」，統計結果發現，有修過「智慧綠建築」相關課程者，未來投入「智慧綠建築設計業」之意願愈高，如表 8 所示。建議可以透過大專院校

選修教育課程之方式，增益供給端對智慧綠建築之認知，進而將智慧綠建築之發展深根於大專院校。

表 8 修習課程與投入「智慧綠建築設計業」之意願

修習課程/投入意願	不可能 (20~40%)	普通 (40~60%)	可能及非常有可能 (60~100%)
智慧綠建築概論	11.67%	40.00%	48.33%
智慧綠建築標章評估	9.07%	43.07%	47.60%
綠建築標章評估	6.74%	50.55%	42.68%

資料來源：本研究整理，2014/10

四、投入智慧綠建築設計業後的職務發展

相關科系類別學生投入「智慧綠建築設計業」之主要原因順序，因科系不同而投入該產業之順序有所差異，但仍可發現產業因素與工作價值觀為關鍵性之原因，如表 9 所示。

表 9 智慧綠建築相關科系學生投入該產業之原因順序

科系/投入原因	個人能力（專業知識、語言能力）	個人主觀因素（家庭因素、個人信念等）	工作價值觀（對該產業的工作認同）	產業因素（如產業發展性等）	企業因素（薪資、福利、公司的發展性等）
建築設計學系	4	5	1	2	3
電機電子學系	4	4	1	2	3
資訊工程學系	4	3	2	1	1
冷凍空調與能源系	3	5	2	1	4

資料來源：本研究整理，2014/10

五、投入智慧綠建築設計業後的職務發展

統計相關科系未來投入智慧綠建築設計業後的職務發展排序，建築設計學系為「建築設計」、「景觀園藝」居多，電機電子學系為「電機工程」與「電子工程」，資訊工程學系以「資訊」、「電子工程」為最熱門，冷凍空調與能源系以朝「冷凍空調工程」、「冷凍空調裝修」為主要選項，如表 10 所示。由此觀之，各學系仍以專業為主要考量，跨領域人才的培育有待加強。

表 10 投入智慧綠建築設計業後的職務發展排序

職務	建築設計學系	電機電子學系	資訊工程學系	冷凍空調與能源系
建築設計	88.0%	10.8%	17.2%	17.2%
建築工程管理	24.0%	9.2%	10.8%	13.2%
電機工程	1.2%	53.2%	0.0%	12.0%
機械工程	1.2%	5.2%	2.8%	2.8%
電子工程	4.0%	37.2%	20.0%	6.8%
資訊工程	2.8%	24.0%	75.8%	5.2%
結構工程	4.0%	9.2%	5.2%	2.8%
消防	1.2%	2.8%	2.8%	8.0%
警報系統消防 安全設備	1.2%	8.0%	6.8%	2.8%
避難系統消防 安全設備	6.8%	6.8%	4.0%	4.0%
配電線路裝修	2.8%	14.8%	2.8%	16.0%
室內配線規劃	12.0%	17.2%	2.8%	6.8%
景觀園藝	38.8%	10.8%	10.8%	9.2%
冷凍空調工程	0.0%	2.8%	0.0%	77.2%
冷凍空調裝修	0.0%	5.2%	1.2%	49.2%
其他	2.8%	1.2%	1.2%	1.2%

資料來源：本研究整理，2014/10

六、專業證照考取

針對相關科系考取專業證照意願排序的交叉比對，整體統計資料顯示，以「資訊技師」、「建築師」、「電機工程技師」、「冷凍空調工程技師」分居前四大，如表 11 所示。初步發現「資訊技師」專業證照為首選，供給端對 ICT 資訊科技產業抱有一份憧憬。

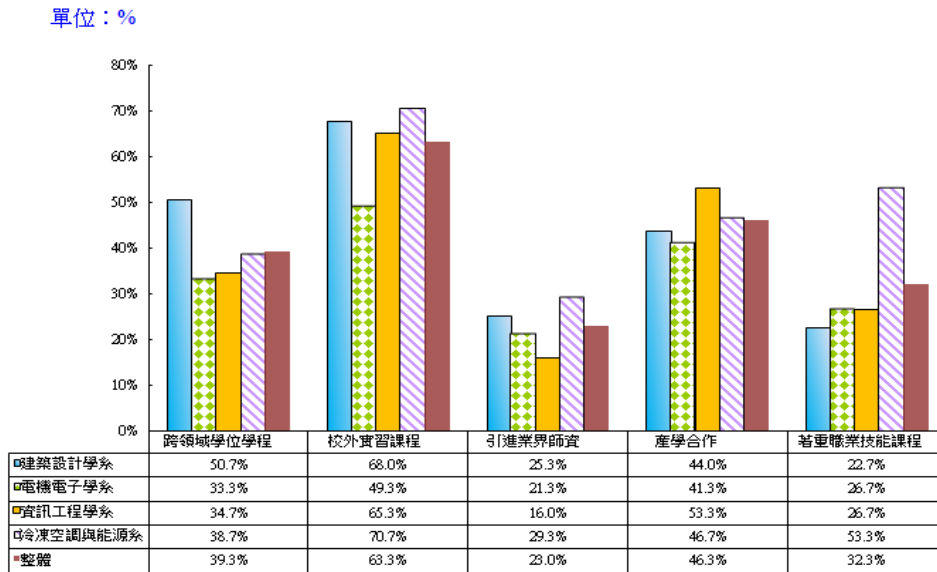
表 11 相關科系考取專業證照意願排序

職務	建築設計學系	電機電子學系	資訊工程學系	冷凍空調與能源系	整體
建築設計	88.0%	10.8%	17.2%	17.2%	133.2%
建築工程管理	24.0%	9.2%	10.8%	13.2%	57.2%
電機工程	1.2%	53.2%	0.0%	12.0%	68.8%
機械工程	1.2%	5.2%	2.8%	2.8%	12.0%
電子工程	4.0%	37.2%	20.0%	6.8%	68.8%
資訊工程	2.8%	24.0%	75.8%	5.2%	116.8%
結構工程	4.0%	9.2%	5.2%	2.8%	21.2%
消防	1.2%	2.8%	2.8%	8.0%	14.8%
警報系統消防 安全設備	1.2%	8.0%	6.8%	2.8%	18.8%
避難系統消防 安全設備	6.8%	6.8%	4.0%	4.0%	21.2%
配電線路裝修	2.8%	14.8%	2.8%	16.0%	36.0%
室內配線規劃	12.0%	17.2%	2.8%	6.8%	38.8%
景觀園藝	38.8%	10.8%	10.8%	9.2%	65.2%
冷凍空調工程	0.0%	2.8%	0.0%	77.2%	80.0%
冷凍空調裝修	0.0%	5.2%	1.2%	49.2%	56.0%
其他	2.8%	1.2%	1.2%	1.2%	6.8%

資料來源：本研究整理，2014/10

七、接軌智慧綠建築設計領域的課程設計

統計讓學生快速接軌智慧綠建築設計領域的課程設計方式，如圖 6 所示，整體統計占比由高而低依序為「校外實習課程」、「產學合作」、「跨領域學位學程」、「著重職業技能課程」、「引進業界師資」。各科系方面，建築設計學系以校外實習課程、跨領域學位學程占比分居第一與第二；電機電子學系以校外實習課程、產學合作分居第一與第二；資訊工程學系以校外實習課程、產學合作分居第一與第二；冷凍空調與能源系以校外實習課程、著重職業技能課程分居第一與第二。由此觀之，「校外實習課程」結合課程理論與實務，讓供給端學習實務技能與經驗、認識實習機構，進而實際瞭解智慧綠建築產業。

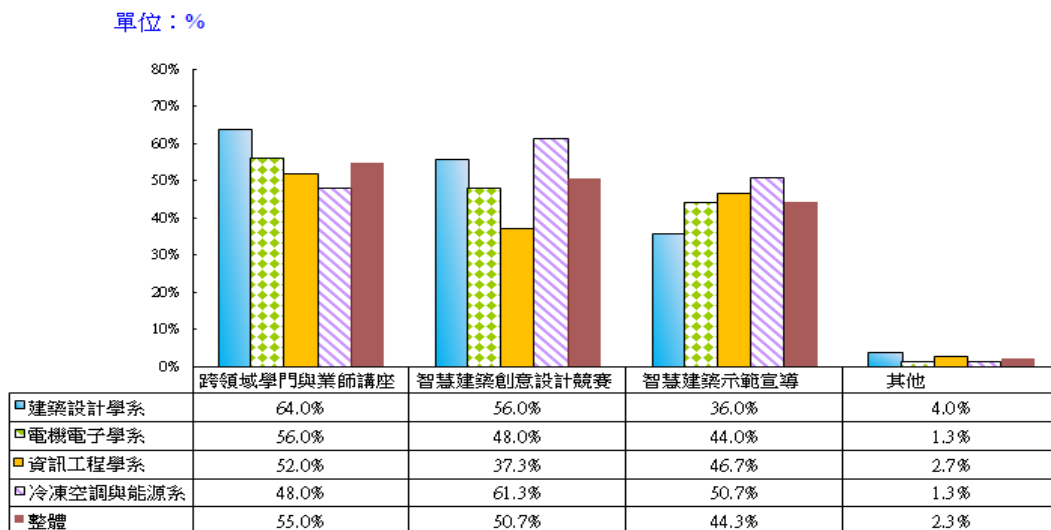


資料來源：本研究整理，2014/10

圖 6 學生快速接軌智慧綠建築設計領域的方式

八、智慧綠建築設計的推廣作法

統計要如何向學生推廣對「智慧綠建築設計」的作法，如圖 7 所示，整體以「跨領域學門與業師講座」占比居冠，「智慧綠建築創意設計競賽」占比居次，「智慧綠建築示範宣導」占比位居第三。由此觀之，藉由修習「跨領域學門與業師講座」可以提高學生對「智慧綠建築設計」之興趣及認識，引導學生未來參與「智慧綠建築設計」產業，成為跨領域的通才。



資料來源：本研究整理，2014/10

圖 7 推廣智慧綠建築設計的作法

九、畢業後之規劃

統計相關科系畢業後之規劃，整體顯示，「服兵役(含替代役/研發替代役) 占比第一，「投入職場」占比第二，「國內升學」占比第三，「出國進修」與「參加短期(如三個月以上)訓練」則分居第四與第五，如表 12 所示。

表 12 相關科系畢業後之規劃

畢業規劃	服兵役 (含替代役/ 研發替代役)	出國進修	國內升學	參加短期訓練 (如三個月以上)	投入職場
建築設計學系	28.0%	10.7%	13.3%	1.3%	46.7%
電機電子學系	56.0%	2.7%	14.7%	0.0%	26.7%
資訊工程學系	45.3%	4.0%	16.0%	2.7%	32.0%
冷凍空調與能源系	76.0%	4.0%	5.3%	1.3%	13.3%
整體	51.3%	5.3%	12.3%	1.3%	29.7%

資料來源：本研究整理，2014/10

第五節 人才需求面分析

本研究人才需求端調查對象乃是透過相關科系代碼與人力銀行的職務關鍵字搜尋，交叉比對智慧綠建築設計所需之工作職務及相對應之產業別。智慧綠建築設計之規劃範疇包含建築設計、機電設計、結構設計、消防設計、弱電設計、景觀設計、照明設計、空調設計，本研究在需求端問卷效度考量下，篩選出與智慧綠建築設計相關之產業別有建築師事務所、建築開發商、機電廠商、與系統整合商。

廠商名錄則自智慧化居住空間專屬網站、公開資訊觀測站及各人力銀行合計取得廠商資料計 439 家，為使調查結果具有一定的代表性，針對各企業營業規模進行分類，回收樣本中包含不同營業規模的企業，其中對於指標性的企業進行重點訪查，以取得其相關意見，提高調查數據之參考價值，合計取得 50 份有效樣本數，如表 13 所示。

表 13 智慧綠建築設計之需求端與供給端調查對象

智慧綠建築 設計範疇	供給端		需求端
	相對應領域業者	有效樣本數	相對應大專技職學系
建築設計	建築設計學系	75	建築師事務所/ 建築開發商
機電設計	電機電子學系	75	電機技師事務所/ 機電廠商
系統整合設計	資訊工程學系 電機電子學系	75	系統整合廠商
空調設計	冷凍空調與能源系	75	電機技師事務所/ 機電廠商

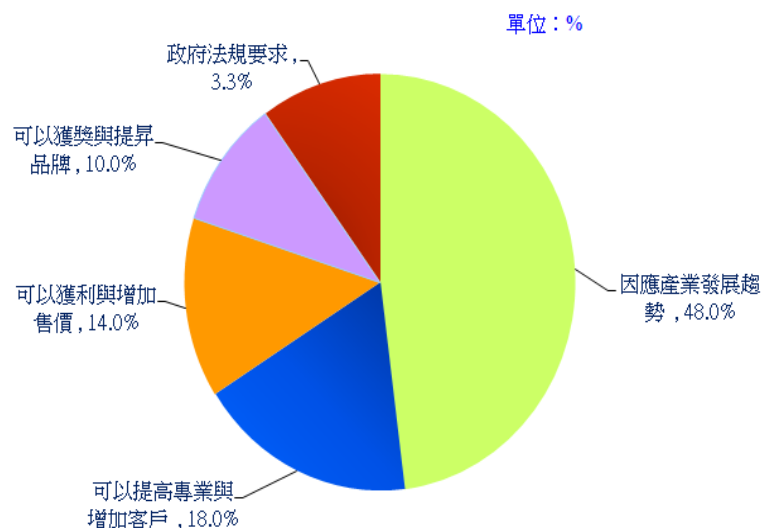
資料來源：本研究整理，2014/10

一、基層人才的人力現況、需求及困難

以下針對廠商需求端之智慧綠建築設計基層人才的人力現況、需求及困難進行統計分析：

(一) 投入智慧綠建築產業原因

針對公司規劃投入「智慧綠建築產業」之主要原因，如圖 8 所示，問卷調查結果顯示，有高達 48% 的企業認為是「因應產業發展趨勢」，18% 的企業「可以提高專業與增加客戶」，「可以獲利與增加售價」占 14%，「可以獲獎與提昇品牌」占 10%，「政府法規要求」占 3.3%。自 2005 年起政府推廣「智慧綠建築」始終不遺餘力，2010 年更將智慧綠建築列為四大智慧應用之一，迄今智慧綠建築產業儼然形成一種趨勢。



資料來源：本研究整理，2014/10

圖 8 智慧綠建築設計相關廠商投入「智慧綠建築產業」之主要原因

(二) 智慧綠建築設計相關廠商之關鍵職務

本研究調查智慧綠建築設計相關廠商在「智慧綠建築設計基層人才」的關鍵職務排序依序為建築設計、電機工程設計、系統整合規劃、資訊軟硬體整合、能源與冷凍空調，如表 14 所示。

表 14 智慧綠建築設計相關廠商之基層人才關鍵職務排序

關鍵職務 排序	1	2	3	4	5
工作職務	建築設計	電機工程設計	系統整合規劃	資訊軟硬體 整合	能源與冷凍 空調

資料來源：本研究整理，2014/10

(三) 工作職務招募難度排序

針對智慧綠建築設計相關廠商進行「智慧綠建築設計基層人才」之工作職務招募難易度調查，統計結果顯示招募難度排序，前三位依序為建築設計、電機工程設計、系統整合規劃，如表 15 所示。

表 15 智慧綠建築設計相關廠商之基層人才工作職務招募難度排序

招募難度 排序	1	2	3	4	5
工作職務	建築設計	電機工程設計	系統整合規劃	資訊軟硬體 整合	能源與冷凍 空調

資料來源：本研究整理，2014/10

(四) 工作職務最適切的教育程度

本研究調查智慧綠建築設計相關廠商基層人才徵才的教育程度，主要以學士程度為主，如表 16 所示。

表 16 智慧綠建築設計相關廠商之基層人才工作職務教育程度排序

教育程度排序	1	2	3
教育程度	學士 (含二技、四技)	專科	碩士

資料來源：本研究整理，2014/10

(五) 工作職務最適切的科系

本研究調查智慧綠建築設計相關廠商基層人才徵才的科系類別，主要以建築設計學系及電機電子學系為主，如表 17 所示。

表 17 智慧綠建築設計相關廠商基層人才徵才之科系類別排序

科系類別排序	1	2	3	4
科系	建築設計學系	電機電子學系	資訊工程學系	能源與冷凍空調 學系

資料來源：本研究整理，2014/10

(六) 工作職務最低工作經驗年數

本研究調查智慧綠建築設計相關廠商基層人才徵才的工作經驗年數，以 1~2 年為首，其次為 3~5 年，如表 18 所示。

表 18 智慧綠建築設計相關廠商基層人才徵才之工作經驗年數排序

工作經驗年數 排序	1	2	3
經驗年數	1~2 年	3~5 年	無經驗

資料來源：本研究整理，2014/10

(七) 專業技能證照

統計現行公司在招募與運用「智慧綠建築設計專業人才」時，對各種專業技能證照的重視程度，如表 19 所示，統計結果顯示「電機工程技師證照」是最被受需求端重視的，其次依序是「建築師證照」、「機械工程技師」、「電子工程技術」、「資訊技師」。這結果與供給端有些微差異，初步發現供給端首重「資訊專業技師」與「建築師」專業證照；需求端則以「電機工程技師」證照為第一考量。足見供給端對 ICT 產業抱有一份憧憬，而需求端則較重視實際技能，上述人才供需雙方之認知差異將可做為產業人才培育與培訓資源投入的規劃與執行之參考。

表 19 智慧綠建築設計相關廠商基層人才專業技能證照重視度排序

重視度順序	1	2	3	4	5
技能證照	電機工程技師 證照	建築師 證照	機械工程技師 證照	電子工程技術 士證照	資訊技師 證照

資料來源：本研究整理，2014/10

(八) 招募人才管道

招募針對基層人才，統計各公司「智慧綠建築設計專業人才」的招募管道，如表 20 所示，整體資料顯示，以 104 或 1111 等此類的人力銀行為大宗，其次是勞委會職業訓練局，第三種方式則為校園徵才。

表 20 智慧綠建築設計相關廠商基層人才的招募管道

順序	1	2	3
招募方式	人力銀行	勞委會職業 訓練局	校園徵才

資料來源：本研究整理，2014/10

(九) 產能發揮時間

有關無經驗之「智慧綠建築設計專業人才」發揮產能時間，如表 21 所示，根據統計大多數的廠商表示大約半年至一年，而認為兩年以上的廠商占 22%。

表 21 智慧綠建築設計基層人才發揮產能時間

發揮產能時間	馬上可以	3 月~半年之內	半年至一年	一年至一年半	一年半至兩年	兩年以上
比例	4%	8%	36%	14%	16%	22%

資料來源：本研究整理，2014/10

(十) 人才招募困難點

統計公司在招募與運用「智慧綠建築設計專業人才」所遭遇的困難點，如表 22 所示，需求端表示現有人才運用困難主要因為相關「人才流動率過高」、以及「實作經驗不足」。建議在學校供給端方面，有必要藉由「引進業界師資」以及「落實學生校外實習課程」等策略，確實強化技專校院的實務能力，增加產學合作機會與規模，以及有效落實學生實作能力。

表 22 智慧綠建築設計相關廠商招募人才的困難點—基層人才

困難點	實作經驗與能力不足	人才流動率過高	專業知識缺乏	薪資成本過高	工作態度與抗壓性	團隊合作與溝通能力	產學落差	其他
比例	20.7%	19.8%	17.2%	12.9%	12.1%	9.5%	3.4%	4.3%

資料來源：本研究整理，2014/10

(十一) 培訓課程

詢問智慧綠建築設計相關廠商認為開設「智慧綠建築設計專業人才」培訓課程為何，如表 23 所示，統計結果以「機電系統整合」占比最高，其次是「網路系統整合」、「智慧綠建築標章評估規劃」，第三是「智慧綠建築概論」。

表 23 智慧綠建築設計相關廠商開設培訓課程

培訓課程	勾選次數	比例(%)
機電系統整合	26	16.80%
智慧綠建築標章評估規劃	23	14.80%
網路系統整合	23	14.80%
智慧綠建築概論	20	12.90%
系統整合技術	19	12.30%
節能設計規劃	16	10.30%
綜合佈線	10	6.50%
設備安全類技術	9	5.80%
設施管理	5	3.20%
其他	4	2.60%

資料來源：本研究整理，2014/10

(十二) 培訓課程預算

詢問智慧綠建築設計相關廠商認為培育「智慧綠建築設計專業人才」的培訓課程預算，如表 24 所示，多數廠商表示無此預算。而有預算之廠商，其培訓課程預算以 1,0000 元以上居多，其次是 3000 元以上至 5000 元。

表 24 智慧綠建築設計相關廠商培訓課程預算

預算	勾選次數	比例(%)
無	25	50
3000 元 (含) 以下	5	10
3000 元以上至 5000 元 (含)	6	12
5000 元以上至 8000 元 (含)	4	8
8000 元以上至 1,0000 元 (含)	3	6
1,0000 元以上	7	14

資料來源：本研究整理，2014/10

(十三) 「智慧綠建築設計」領域之問題

統計智慧綠建築設計相關廠商在「智慧綠建築設計」領域中所面臨的前三大問題，如表 25 所示，以人才缺乏占比最高，其次是開發能力不足與營運成本高。

表 25 智慧綠建築設計相關廠商在「智慧綠建築設計」領域中的問題

問題	勾選次數	比例(%)
人才缺乏	32	29.90%
開發能力不足	24	22.40%
營運成本高	23	21.50%
抄襲問題嚴重	11	10.30%
產學落差	9	8.40%
國際競爭激烈	6	5.60%
其他	2	1.90%

資料來源：本研究整理，2014/10

(十四) 政府協助事項

統計建議政府協助事項，如表 26 所示，智慧綠建築設計相關廠商首重政府計畫經費補助，其次是產業專業人才和培育賦稅減免。

表 26 智慧綠建築設計相關廠商建議政府協助事項的排序

排序	1	2	3	4	5
政府協助事項	政府計畫經費補助	產業專業人才培育	賦稅減免	提供優惠措施降低營運成本	促進產學合作

資料來源：本研究整理，2014/10

(十五) 彌補產學落差方式

統計智慧綠建築設計相關廠商認為可以彌補產學落差方式，如表 27 所示，以著重職業技能課程占比最高，其次是校外實習課程和引進業界師資。

表 27 彌補產學落差方式

方式	勾選次數	比例(%)
著重職業技能課程	33	29.2%
校外實習課程	27	23.9%
引進業界師資	24	21.2%
產學合作	17	15.0%
跨領域學位學程	12	10.6%

資料來源：本研究整理，2014/10

二、中高階人才的人力現況、需求及困難

(一) 人才招募管道

統計各公司「智慧綠建築設計中高階人才」的招募管道，如表 28 所示，整體分析顯示，以內部培訓晉升為大宗，其次是同業介紹挖角，第三種方式則為 104 或 1111 等此類的人力銀行。

表 28 智慧綠建築設計相關廠商招募中高階人才管道

順序	1	2	3
方式	內部培訓晉升	同業介紹挖角	人力銀行

資料來源：本研究整理，2014/10

(二) 專業技能證照

統計智慧綠建築設計相關廠商所重視中高階人才的專業技能與證照，如表 29 所示，首重電機工程技師證照，其次是建築師證照、機械工程技師證照、資訊技師證照等。依技師法的規定，技師必須具備電機工程技師證照才能執行簽證業務；依建築師法的規定，建築師亦必須具備建築師證照才可執行業務，故對智慧綠建築設計相關廠商而言，此兩種專業技能證照備受重視。

表 29 供給端與需求端專業技能證照重視度順序

證照重視度順序		1	2	3	4	5
供給端		資訊技師	建築師	電機工程技師	冷凍空調工程技師	冷凍空調裝修技術士
需求端	基層人才	電機工程技師	建築師	機械工程技師	電子工程技術士	資訊技師
	中高階人才	電機工程技師	建築師	機械工程技師	資訊技師	電子工程技術士

資料來源：本研究整理，2014/10

(三) 智慧綠建築設計相關廠商之關鍵職務

本研究調查智慧綠建築設計相關廠商在「智慧綠建築設計中高階人才」的關鍵職務排序，前三位依序為智慧綠建築設計、電機工程設計、系統整合規劃，

如表 30 所示。

表 30 智慧綠建築設計相關廠商之中高階人才關鍵職務

關鍵職務 排序	1	2	3	4	5
工作職務	智慧綠建築 設計	電機工程設計	系統整合規劃	資訊軟硬體 整合	能源與冷凍 空調

資料來源：本研究整理，2014/10

(四) 工作職務招募難度排序

針對智慧綠建築設計相關廠商進行「智慧綠建築設計中高階人才」工作職務招募難易度調查，統計結果顯示招募難度排序，前三位依序為智慧綠建築設計、電機工程設計、系統整合規劃，如表 31 所示。

表 31 智慧綠建築設計相關廠商之中高階人才工作職務招募難度排序

招募難度 排序	1	2	3	4	5
工作職務	智慧綠建築 設計	電機工程設計	系統整合規劃	資訊軟硬體 整合	能源與冷凍 空調

資料來源：本研究整理，2014/10

(五) 工作職務最適切的教育程度

本研究調查智慧綠建築設計相關廠商「智慧綠建築設計中高階人才」徵才的教育程度，主要以學士程度為主，如表 32 所示。

表 32 智慧綠建築設計相關廠商之中高階人才招募教育程度排序

教育程度排序	1	2	3
教育程度	學士(含二技、四技)	碩士	專科

資料來源：本研究整理，2014/10

(六) 工作職務最適切的科系

本研究調查智慧綠建築設計相關廠商「智慧綠建築設計中高階人才」徵才

的科系類別，主要為建築設計學系、電機電子學系、資訊工程學系及能源與冷凍空調學系，如表 33 所示。

表 33 智慧綠建築設計相關廠商徵才之中高階人才科系類別排序

科系類別排序	1	2	3	4
科系	建築設計學系	電機電子學系	資訊工程學系	能源與冷凍空調學系

資料來源：本研究整理，2014/10

(七) 工作職務最低工作經驗年數

本研究調查智慧綠建築設計相關廠商「智慧綠建築設計中高階人才」徵才的工作經驗年數，以 3~5 年為主，其次為 6~10 年，如表 34 所示。

表 34 智慧綠建築設計相關廠商徵才之中高階人才工作經驗年數排序

工作經驗年數 排序	1	2	3
經驗年數	3~5 年	6~10 年	10 年以上

資料來源：本研究整理，2014/10

(八) 招募困難點

統計智慧綠建築設計相關廠商在招募與運用「智慧綠建築設計中高階人才」所遭遇的困難，以薪資成本過高為主要困難點，其次是人才流動率過高，如表 35 所示。

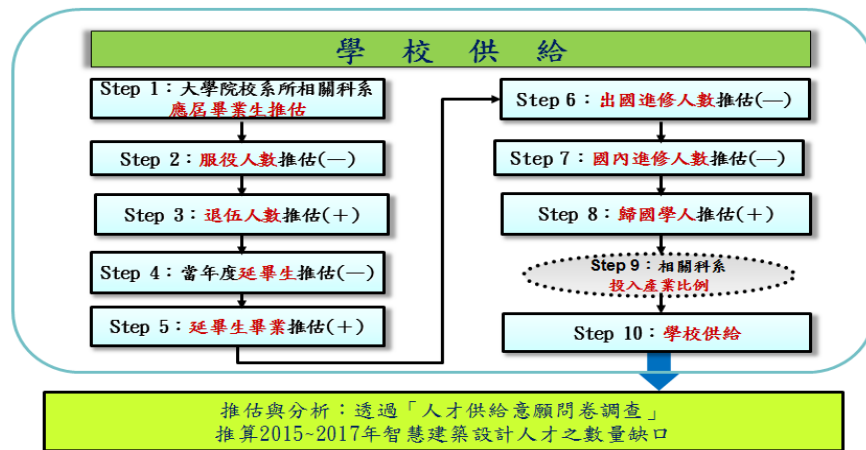
表 35 智慧綠建築設計相關廠商招募人才的困難點—中高階人才

困難點	薪資成本 過高	人才流動 率過高	工作態度 與抗壓性	團隊合作與 溝通能力	產學 落差	實作經驗 與能力不足	專業知 識缺乏	其他
比例	22.4%	17.9%	13.4%	10.4%	9.0%	7.5%	6.0%	13.4%

資料來源：本研究整理，2014/10

第六節 人才供需量化分析

本研究人才供給面之量化分析主要以研究型大學(學術)和技職院校(實務)所組成。學校供給係指國內大學院校碩士、大學、四技、二技等相關科系應屆畢業生，並考量延畢、出國進修、國內進修、服役、退伍、留學歸國等因素計算而可進入職場之就業人數。將可投入職場人數乘以相關科系投入各重點產業之比例，即求得供給面的學校新增供給量，如圖 9 所示。



備註：(-)為扣除，(+)為相加

資料來源：本研究整理，2014/10

圖 9 智慧綠建築設計人才供給數量推估流程

智慧綠建築設計人才供給數量推估方面，以教育部統計處之在校生資料（按科系區分）推估未來 2015~2017 年畢業生人數，考量碩士學士畢業後流向有所差異，因此將碩士學士分開計算。以教育部 102 學年度（2014 年）在校學生人數統計為例，2015 年畢業生人數為大三在校生人數，依此類推，2016 年畢業生為大二在校學生，2017 年畢業生為大一在校生人數。碩士畢業生推估人數為碩二在校生人數為 2014 年畢業生人數，碩一在校生人數為 2015 年畢業生人數，而 2016、2017 年則係以碩士畢業生成長率推估而得。因少子化浪潮衝擊，根據教育部統計處資料顯示，台灣的學生人數趨減，2015~2017 年智慧綠建築設計相科系畢業生供給數量約莫 3 萬多人，如表 36 所示。

表 36 2015~2017 年智慧綠建築設計各科系人才供給數量

年度	2015(e)		2016(e)		2017(e)	
學歷	碩士	學士	碩士	學士	碩士	學士
建築設計	502	1,157	488	1,120	471	1,080
電機電子	3,691	10,620	3,617	9,316	3,540	8,550
資訊工程	2,033	11,736	2,014	11,641	2,005	11,520
冷凍空調與能源	185	368	180	330	172	312
合計人數	6,411	23,881	6,299	22,407	6,188	21,462

資料來源：教育統計查詢網，本研究整理，2014/10

智慧綠建築設計各科系人才供給數量乘以各科系投入該產業比例，且假設學位不會影響畢業生進入智慧綠建築產業意願，故碩士、學士乘以相同比例。根據問卷調查，非常有可能(指投入意願 80~100%)投入智慧綠建築設計領域的科系以建築設計科系比例最高，本研究推估 2015~2017 年，每年約有 500~600 位相關科系畢業生將投入智慧綠建築設計產業工作，如表 37 所示。

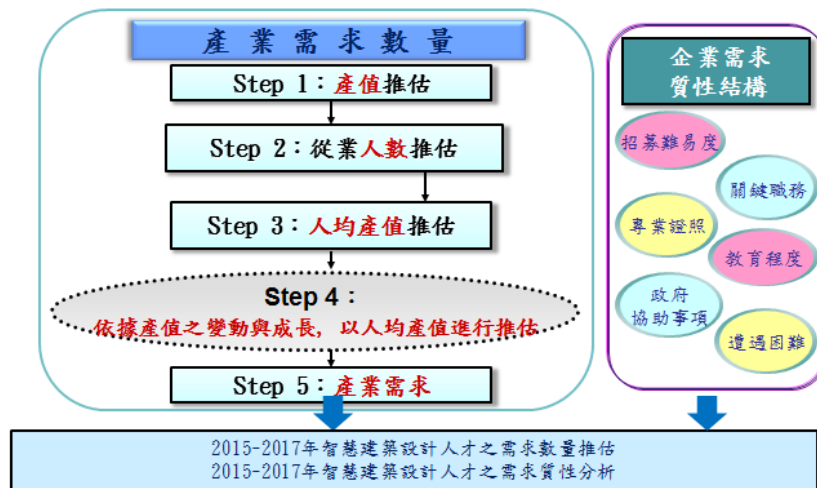
表 37 2015~2017 年相關科系投入智慧綠建築設計之供給數量

年度		2015(e)		2016(e)		2017(e)	
科系	投入智慧綠建築設計比例	碩士	學士	碩士	學士	碩士	學士
建築設計	8.3%	42	96	41	93	39	90
電機電子	2.2%	81	234	80	205	78	188
資訊工程	0.8%	16	94	16	93	16	92
冷凍空調與能源	4.8%	9	18	9	16	8	15
合計		148	441	145	407	141	385
		589		552		526	

資料來源：教育統計查詢網，本研究整理，2014/10

需求端方面，本研究智慧綠建築設計產業專業人才需求推估由以下兩者構成，一為廠商產業專業人才新增需求之量化分析，二為特定條件需求之質性分析。量化分析在於總體地檢視重點產業專業人才的數量缺口，假設產值成長比例會帶動人力成長的情況下，推測未來人才需求；而條件需求與質性分析則是調查產業專業人才特殊條件之需要，描繪未來需求的產業專業人才樣貌。產業專業人才需求面推估流程如圖 10 所示，以下再針

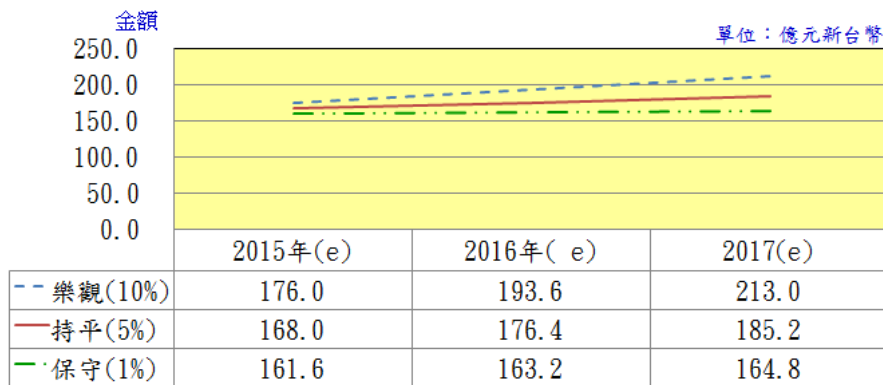
對量化與條件需求與質性分析詳細分述。



資料來源：本研究整理，2014/10

圖 10 需求面-智慧綠建築設計人才需求數量推估流程

本研究依據建築研究簡訊第 74 期《專題報導》資料估算，2014 年整體建築產業產值約為 4,000 億元。根據台灣智慧綠建築協會的建築執照建築工程造價表，建築設計費佔總建築工程費用的 4% 左右；而本研究之專家座談會中專家提及在實際執行的建築工程建案中，建築設計費約莫佔 4%，此二者不謀而和，藉此，本研究推估 2014 年智慧綠建築設計產值約為 160 億元，如圖 11 所示。



資料來源：本研究整理，2014/10

圖 11 2015~2017 智慧綠建築設計產值推估

依據智慧綠建築設計人才產業規模的變動與成長，並參考本研究相關廠商之問卷調查統計分析，計算出智慧綠建築設計人才產業之人均產值約 250 萬元。整體而言，根據數字統計結果，2015~2017 年智慧綠建築設計人才供需數量達到平衡。當產業發展是保守成長、持平成長時的新增的人才供給皆可以滿足新增之人才需求，產業人才求供比

小於 1，顯示人才供給數量充裕。反之，當產業發展是樂觀成長時的新增的人才供給無法滿足新增之人才需求，如表 38 所示。

即時智慧綠建築設計產業呈現保守、持平成長，但對業界而言仍呈現人才缺乏，探究其背後矛盾點在於智慧綠建築產業為一個建築融合資通訊技術的跨領域、跨產業類別的新興產業，加上學校傳統課程與保守的教學模式跟不上這一波新興產業，致使學校培育出來的人才無法因應產業需求，業界跨領域人才招募。

表 38 2015~2017 年智慧綠建築設計人才供需數量推估

年度	2015 年(e)		2016 年(e)		2017 年(e)	
景氣情勢	新增需求	新增供給	新增需求	新增供給	新增需求	新增供給
樂觀(10%)	640	589	704	552	776	526
持平(5%)	320		336		352	
保守(1%)	64		64		64	

備註：產業人才求供比=每年新增人才需求人數／每年新增人才供給人數

資料來源：本研究整理，2014/10

第七節 人才供需質性分析

依據問卷調查之結果，廠商認為智慧綠建築設計專業人才關鍵職務依序為建築設計、電機工程設計、系統整合規劃、資訊軟硬體整合、能源與冷凍空調，如表 39 所示。本研究分別就職務名稱、工作內容簡述、基本學歷/科系、能力需求、基本工作年資、人才招募難易度、海外人才延攬需求及職能級別標準彙整智慧綠建築設計業專業人才質性需求調查結果。關鍵職務之能力需求方面力求與智慧綠建築八大指標相互對應，八大指標包含資訊通信指標、系統整合指標、設施管理指標、安全防災指標、健康舒適指標、貼心便利指標、節能管理指標。

表 39 智慧綠建築設計業專業人才質性需求調查結果

職務名稱	工作內容簡述	學歷	工作年資	海外人才延攬需求
	能力需求	科系	招募難易度	職能級別標準
建築設計	<ul style="list-style-type: none"> ● 負責建築本體規劃設計、空間與外觀設計職務，協助建築物各項智慧化設計、法規檢討、送照以及溝通協調等。 	學士	1~2 年	無
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 具備在以建築物為載體，導入智慧型高科技技術、材料、產品之應用，使建築物更安全健康、便利舒適、節能減碳又環保之規劃設計能力。 ■ 熟稔智慧綠建築評估系統，包含智慧綠建築標章、建物環境、建築成本、智慧化系統、使用管理。 ■ 具備分析整合建築法規、建築細則、相關技術文件之能力。 ■ 具備繪製設計圖、施工圖與建照圖之能力。 	學士/建築設計學系	不容易	無
電機工程設計	<ul style="list-style-type: none"> ● 負責電機控制、機電整合、自動控制等職務，協助建築物各項智慧化監控系統規劃、施作及維護管理等。 	學士	1~2 年	無
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 具備建築物供配電系統、變電室設計之能力，確保供電品質 ■ 判斷建築物機電設備被監控管理的多寡以及其監測與被控制的多寡 ■ 具備建築物電氣系統設計與機電整合能力，包含電信、門禁防盜、資通訊、中央監視、中央監控、燈光影音設備及給排水系統等，以期達到電氣安全、節能、省電之功效 	學士/電機、電子等學系	不容易	無
系統整合規劃	<ul style="list-style-type: none"> ● 負責整合建築物各項智慧化系統，如空調監控系統、電力監控系統、照明監控系統、門禁控制、對講系統、消防警報系統等，期能達到提高整體管理的效率。 	學士	1~2 年	無
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 判斷系統整合之程度，包含中央監控系統、系統整合項目、系統整合之整合度 ■ 判斷系統整合之方式，包含提出整體系統整合方式說明書及系統整合架構圖、監控介面是否被留設、子系統整合的技術層次等 ■ 決定系統管理方式，包含整合系統管理操作環境、判斷建築物之整合服務在功能面的完整度 ■ 建置系統整合平台，包含系統整合平台通訊標準化程度 ■ 評估整合的安全機制，包含人機介面之管理權限設置 	學士/電機、資訊工程學系	不容易	無

資訊軟硬體整合	<ul style="list-style-type: none"> ● 負責軟體、人機介面、網路系統整合等職務，協助建築物各項智慧化系統的資訊環境設定、系統架構規劃等。 	學士	1~2 年	無
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 判斷廣域網路之接取，包含智慧綠建築內與外部有線、無線數據傳輸及處理運用之智慧化程度 ■ 判別數位式(含 IP) 電話交換，包含智慧綠建築內數位式(含 IP)電話傳輸及處理運用之智慧化程度 ■ 建置公眾行動通信涵蓋，包含智慧綠建築內公眾行動傳輸及處理運用之智慧化程度 ■ 建置區域網路，包含智慧綠建築內部有線、無線數據傳輸及處理運用之智慧化程度 ■ 設立視訊會議，包含智慧綠建築內外視訊會議處理運用之智慧化程度 ■ 建置公共廣播，包含智慧綠建築內部或週遭公共廣播處理運用之智慧化程度 ■ 建置公共天線及有線電視，包含智慧綠建築內部公共天線或有線電視處理運用之智慧化程度 ■ 建置公共資訊顯示及導覽，包含別智慧綠建築內部及週遭公共資訊顯示及導覽等處理運用之智慧化程度 	資訊工程、資訊管理等學系	還好	無
能源與冷凍空調	<ul style="list-style-type: none"> ● 從事空調、節能等設計規劃、繪製空調工程圖等職務，負責建築物各項智慧化冷凍空調節能工程等。 	學士	1~2 年	無
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 建置能源監視系統，要求空調或動力或照明等設備具有之能源監視功能。 ■ 建置能源管理系統，要求空調或動力或照明等設備具有能源監控或需量管理功能。 ■ 採用高效率設備之能力，採用高效率之冰水主機或冷氣機等空調設備，高效率之螢光燈管或燈具等照明設備，採用高效率之泵等電氣設備 ■ 具備節能技術措施，包含智慧外層節能措施、空調設備節能措施、照明設備節能措施、動力設備節能措施 ■ 建置再生能源設備，包含採用產生電力或熱能等替代能源之設備，以達節能減碳效益。 	能源與冷凍空調學系	還好	無

資料來源：本研究整理，2014/08

第六節 職能基準分析

智慧綠建築設計業關鍵性人才發展職能基準方面，職能基準之行為式績效指標方面與智慧綠建築八大指標相互對應。所謂的職能基準(Occupational Competency

Standard-OCS)指產業創新條例第 18 條所述，為由中央目的事業主管機關或相關依法委託單位所發展，為完成特定職業（或職類）工作任務，所需具備的能力組合。參考經濟部產業職能基準架構，本研究分析發展出完整智慧綠建築設計之職能基準項目，包含工作描述、入門水準、工作任務、工作產出、對應知識、對應技能、對應態度及行為指標，如表 39 所示。

表 40 智慧綠建築設計之職能基準項目

工作描述	
從事建築物各項智慧化設計、法規檢討、送照以及溝通協調等，而智慧綠建築設計涵蓋建築設計、機電設計、結構設計、弱電設計、資訊軟硬體設計、空調設計等之規劃。	
入門水準	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 大專（含）以上學歷 ■ 建築學系、建築設計學系或相關科系 	
主要功能（主要職責）	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 執行建築物本體、空間與外觀設計，並協助送照、法規檢討以及溝通協調等 ■ 擬定建築物各項智慧化設計與相關系統之規劃，適時導入智慧型高科技技術 ■ 使建築物之管理更具人性化與智慧化，評估降低建物建築物日後之營運費用 	
次要功能（主要工作任務）	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 確認業主/雇主需求 ■ 提供建築物智慧化構成要素 ■ 建築物各項智慧化整合與測試規劃 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 施工現場監工與配合 ■ 專案溝通與整合管理 ■ 協助業主/雇主進行標章認證作業
行為式績效指標	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 具備在以建築物為載體，導入智慧型高科技技術、材料、產品之應用，使建築物更安全健康、便利舒適、節能減碳又環保之規劃設計能力。 ■ 熟稔智慧綠建築評估系統，包含智慧綠建築標章、建物環境、建築成本、智慧化系統、使用管理，以及建築物各項智慧化整合與測試規劃。 ■ 具備分析整合建築法規、建管流程、建築細則、相關技術文件之能力，以及繪製設計圖、施工圖、建照圖，以及建築模型圖製作之能力。 ■ 與業主進行對話，並充分了解智慧綠建築設計方面的需求，以此展開後續的工作；且能夠利用各種專案管理技巧，確保專案成功執行。 ■ 根據設計項目與需要建材，決定建築時序，並且能施工現場監工與施工報告書製作。 ■ 根據建築物的用途，預估使用時可能出現的困難，並謀求最符合成本效益的解決辦法。 ■ 能夠依據設計需求，建議適合的申請標章等級，同時輔導專案執行團隊正確執行認證所需工作，並協助標章認證申請作業。 	
職能內涵－相關知識（Knowledge）	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 建築設計理論 ■ 建築結構設計 ■ 建築物理設計 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 都市計劃概論 ■ 設計倫理與營建法規 ■ 敷地計畫

<ul style="list-style-type: none"> ■ 建築設備設計 ■ 建築技術 ■ 空間設計 ■ 建築與永續環境概論 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 施工估價 ■ 智慧綠建築標章指標 ■ 施工圖、建照圖
職能內涵－相關技能 (Skills)	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 電腦繪圖能力 AutoCAD 等 ■ 空間建模設計能力 3DMax 等 ■ 識圖能力 ■ 建築設計能力 ■ 監造能力 ■ 分析整合建築法規、建築細則 ■ 施工現場監工與問題協調處理 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 工地測量與勘查記錄 ■ 認證標章申請作業能力 ■ 評估設計項目與需要建材 ■ 業主、廠商聯繫接洽管理 ■ 收集與所有權相關的法律文件及土地所有權狀等資訊
職能內涵－相關能力 (態度或特質)	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 顧客導向 ■ 團隊合作 ■ 創新 ■ 品質導向 ■ 策略性思考 ■ 正直誠實 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 問題分析與解決 ■ 分析推理 ■ 溝通協調 ■ 主動積極 ■ 自我管理 ■ 職場倫理
工作產出 (Sample output)	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 設計圖、施工圖與建照圖 ■ 建築簽證及送照文件 ■ 建案可行性分析報告 ■ 整體智慧綠建築設計規劃書 ■ 智慧化設備導入計畫書 ■ 設計施工報告書 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 系統故障發生的預防機制 ■ 認證評估報告書 ■ 認證執行計畫書 ■ 標章送審文件

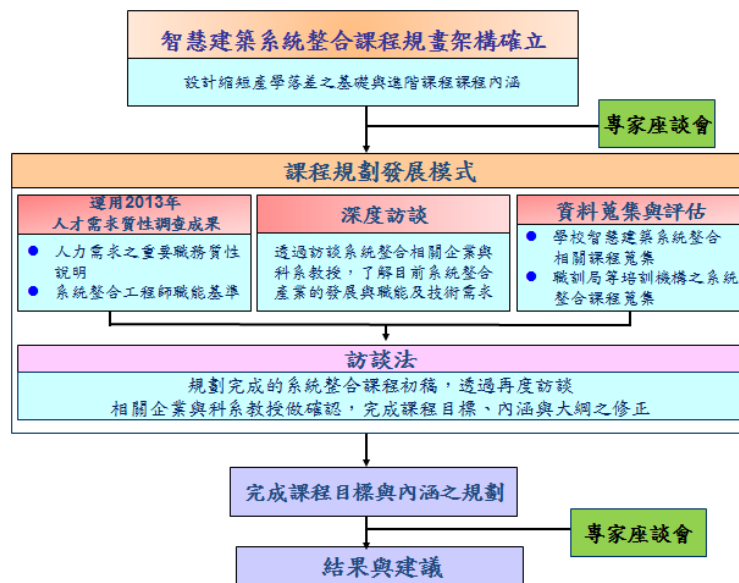
資料來源：本研究整理，2014/10

第三章 智慧綠建築系統整合人才的課程設計與建議

第一節 系統整合人才教育培訓相關課程規劃架構

延續2013年系統整合人才供需調查，進一步調查產學落差內容，落實在課程規劃上。本研究智慧綠建築系統整合人才教育培訓相關課程的設計與建議，運用2013年系統整合人才需求端質性調查成果，分析產業對人才需求之規格，並落實課程規劃。本研究運用深度訪談法拜訪系統整合相關企業與科系教授，從各種角度深入探詢系統整合產業的職業能力，並規劃出系統整合人才課程目標、內涵與大綱，如圖12所示。

而規劃完成的系統整合課程初稿，再度透過專家座談會討論之意見回饋，完成課程規劃之修正。本研究之人才培訓課程主要提供技職學校或職訓機構課程規劃之用，促進學校與產業連結，縮短產學落差，提升系統整合人才之附加價值。



資料來源：本研究整理，2014/10

圖 12 智慧綠建築系統整合課程規劃調查方法與流程

第二節 專家座談會

本研究第一場專家座談會於103年4月29日下午假內政部建築研究所15樓第三會議室舉辦，請專家學者針對課程規畫方向提出討論及建議，專家座談會邀請產學研各界專家與會，計有中華民國建築師公會、SIG 產業聯盟、國霖機電、遵宇科技光、世代建

設、國立北科大等，如圖 13 所示。

與會專家建議先定出智慧綠建築系統整合課程目標，並區分基礎課程與進階課程，再透過與需求端企業的深度訪談，了解目前職業能力及技術能力需求，藉此規劃出真正符合產業需求的課程。相關建議已納入後續問卷修改及調查執行之參考。



資料來源：本研究整理，2014/10

圖 13 智慧綠建築系統整合課程規劃問卷調查專家座談會第一場

之後，在課程目標、內涵與大綱規畫完成時，於 9 月 25 日再度舉辦專家座談會的第二場次，藉由專家的意見回饋作適當調整。專家座談會邀請產學研各界專家與會，計有中華民國建築師公會、SIG 產業聯盟、國霖機電、遵宇科技光、世代建設、國立北科大等，如圖 14 所示。



資料來源：本研究整理，2014/10

圖 14 智慧綠建築系統整合課程規劃問卷調查專家座談會第二場

與會專家學者皆提出寶貴的意見，建議開設智慧綠建築系統整合學程，在證書擔保下，學生比較會選修，而且師資較好找，將來業界也比較好用此類人才。另外，專家認為建築師也必須認識智慧綠建築系統整合，故建議建築系、電機系、空調系及電子系等共同開課。而此次專家座談會的績效很榮幸獲得台北科技大學電子系系主任黃育賢教授的首肯，之後將會在台北科技大學落實智慧綠建築系統整合課程。

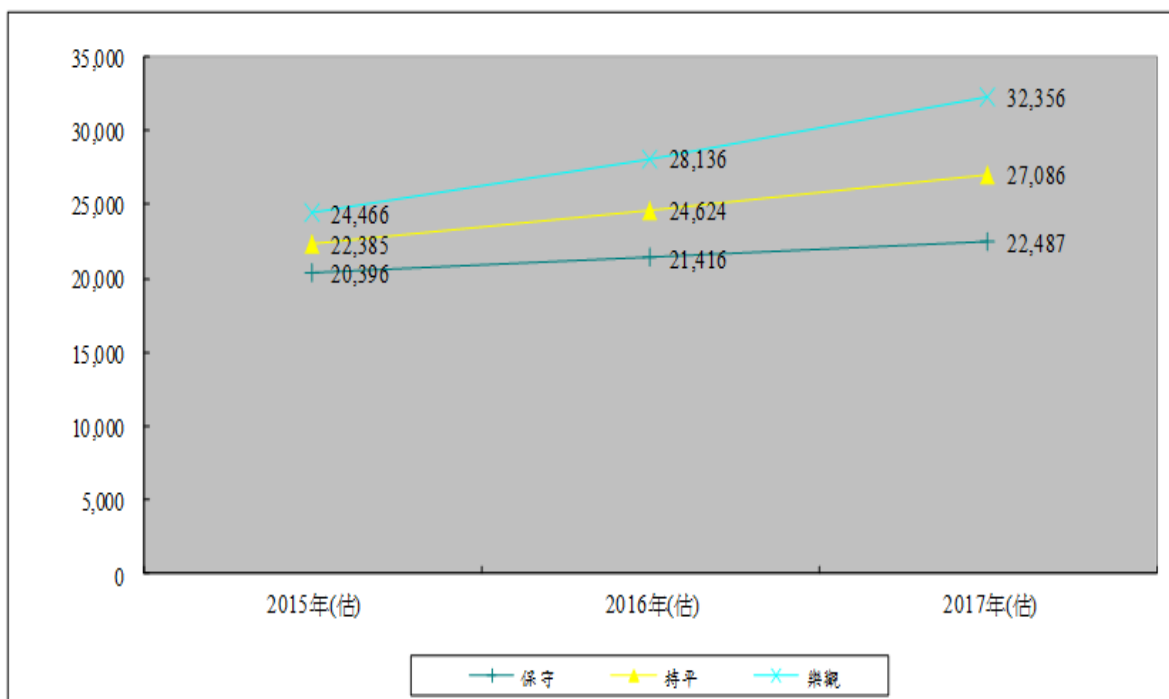
第三節 人才供需分析

本研究將將「中高階人才」定義為：中高階主管(協理級以上主管，含協理、副總、或總經理層級主管)及關鍵人才(研發、業務、或行銷等非主管職)，將「中高階人才難尋」定義為「人才斷層」，就專家會議參與企業及研究中訪談企業表示中高階人才短缺的人才斷層普遍存在於智慧綠建築系統整合產業中之各規模企業。而人才斷層將對企業造成無法進行經驗傳承世代交替、無法為企業進行前瞻性策略佈局規劃願景、無法培育其他人才等影響。

企業取得中高階人才的管道除內部訓練提升外，採用 headhunter 服務獵取關鍵人才也是常用方法，因為符合企業需求的關鍵人才難覓，加上重要職缺不便公開招聘，更接觸不到潛在轉職意願的人才；對於需跨足多領域的智慧綠建築系統整合產業的企業而言，跨領域專業人才的需求也明顯增加。

企業為因應智慧綠建築系統整合事業發展的人才佈局，多有意願聘用跨產業的中高階人才，尤其「具跨領域事業之產業經驗」以及「具管理經驗」的跨界人才最受企業青睞。

由於中高階人才供給多由企業內部訓練提升或由 headhunter 獵取，較難取得公開資訊，所以無法進行該項內容推估。而在需求方面，延續 2013 年系統整合人才供需調查產值推估，分別依保守(成長率為 5%)、持平(成長率為 10%)及樂觀(成長率為 15%)進行 2015~2017 年產業規模推估，樂觀預估 2017 年我國智慧綠建築系統整合產業規模約新台幣 323.56 億元。



資料來源：本研究整理，2014/09

圖 15 2015~2017 年我國智慧綠建築系統整合產業規模推估

依據智慧綠建築系統整合產業規模的變動與成長，參考本研究系統整合專家座談企業及訪談企業所知之中高階人才人均產值新台幣 1,000 萬元進行推估，推得 2015~2017 年智慧綠建築系統整合產業中高階人才需求數量如下表。

表 41 2015~2017 年智慧綠建築系統整合產業中高階人才供需數量推估

年度	2015 年		2016 年		2017 年	
	新增需求	新增供給	新增需求	新增供給	新增需求	新增供給
樂觀	319	--	367	--	422	--
持平	204		224		246	
保守	97		102		107	

資料來源：本研究整理，2014/09

延續 2013 年系統整合人才供需調查，廠商認為智慧綠建築系統整合中高階人才關鍵職務依序為系統整合規劃、系統整合專案管理，如表 41 所示。系統整合業者的中階主管，大致由工程師晉升，當工程師變成管理者時，往往碰到很多管理上的問題，本研究分別就職務名稱、工作內容簡述、基本學歷/科系、能力需求、基本工作年資、人才招募難易度、海外人才延攬需求及職能級別標準彙整智慧綠建築設計業專業人才質性需求調查結果。關鍵職務之能力需求方面力求與智慧綠建築八大指標相互對應，八大指標包含資訊通信指標、系統整合指標、設施管理指標、安全防災指標、健康舒適指標、貼心便利指

標、節能管理指標。

表 42 智慧綠建築系統整合人才質性需求調查結果

職務名稱	工作內容簡述	學歷	工作年資	海外人才延攬需求
	能力需求	科系	招募難易度	職能級別標準
系統整合規劃	<ul style="list-style-type: none"> ● 負責整合建築物各項智慧化系統，如空調監控系統、電力監控系統、照明監控系統、門禁控制、對講系統、消防警報系統等，期能達到提高整體管理的效率。 	學士	3~5 年	無
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 判斷系統整合之程度，包含中央監控系統、系統整合項目、系統整合之整合度 ■ 判斷系統整合之方式，包含提出整體系統整合方式說明書及系統整合架構圖、監控介面是否被留設、子系統整合的技術層次等 ■ 決定系統管理方式，包含整合系統管理操作環境、判斷建築物之整合服務在功能面的完整度 ■ 建置系統整合平台，包含系統整合平台通訊標準化程度 ■ 評估整合的安全機制，包含人機介面之管理權限設置 	學士 / 電機、資訊工程等學系	不容易	無
系統整合專案管理	<ul style="list-style-type: none"> ● 負責擬定系統整合專案計畫、專案追蹤與執行管理、專案變更管理。 ● 負責系統整合專案完成結案、專案完成後之評量。 	學士	3~5 年	無
	<ul style="list-style-type: none"> ● 具備理解系統整合專案計畫書的本質與需求的能力。 ● 維持整體專案進行時的平衡的能力 ● 適當評量專案變更需求的內容的能力 ● 預估完成品的完成狀況的能力 ● 收集對專案完成時的評量之有效資訊的能力 ● 能夠描述專案整體流程的溝通能力 	電機控制	不容易	無

資料來源：本研究整理，2014/10

第四節 職能基準分析

智慧綠建築系統整合專案管理之職能基準項目方面，其行為式績效指標方面與智慧綠建築八大指標相互對應，並參考經濟部產業職能基準架構，本研究分析發展出完整智慧綠建築設計師之職能基準項目，包含工作描述、入門水準、工作任務、工作產出、對應知識、對應技能、對應態度及行為指標，如表 42 所示。

表 43 智慧綠建築系統整合專案管理之職能基準項目

工作描述	
從事智慧綠建築之系統整合的專案擬定、追蹤、執行、結案與評量等工作。	
入門水準	
<ul style="list-style-type: none"> ● 大專（含）以上學歷 ● 自動控制、電機、資訊工程、資訊管理或相關科系 	
主要功能（主要職責）	
<ul style="list-style-type: none"> ● 擬定系統整合專案計畫 ● 系統整合專案追蹤與執行管理 ● 系統整合專案變更管理 	<ul style="list-style-type: none"> ● 負責系統整合專案完成結案 ● 執行專案完成後之評量
次要功能（主要工作任務）	
<ul style="list-style-type: none"> ● 確認業主/雇主需求 ● 監控及管理系統整合之設計 ● 掌握系統整合介面開發之業務 	<ul style="list-style-type: none"> ● 系統整合與測試規劃 ● 專案溝通與整合管理 ● 協助業主/雇主進行標章認證作業
行為式績效指標	
<ul style="list-style-type: none"> ● 能夠與業主進行對話，並充分了解專案系統整合方面的需求，並以此展開後續的工作。 ● 正確掌握系統整合開發業務的構造。系統整合平台架構規劃。 ● 明示針對系統開發課題最適當之解決方案。 ● 將系統整合專案時程表計畫合理的說明並取得相關人員認同 ● 設定專案資源的投入量及投入時期 ● 從專案的特徵辨識預測風險，並提出預防對策 ● 能夠利用各種專案管理技巧，確保專案成功執行。 ● 能夠依據設計需求，建議適合的申請標章等級，同時輔導專案執行團隊正確執行認證所需工作，並協助標章認證申請作業。 	
職能內涵－相關知識（Knowledge）	
<ul style="list-style-type: none"> ● 系統整合電資訊系統開發業務之相關知識 ● 系統整合生命週期管理之相關知識 ● 製作專案流程圖之相關知識 ● 區分風險手法的相關知識 ● 系統開發環境之相關知識 ● 成員的教育與訓練之相關知識 ● 估算費用項目之相關知識 ● 系統整合品質的驗證方法之相關知識 	<ul style="list-style-type: none"> ● 評量時程表進行之相關知識 ● 審核及評量重點之相關知識 ● 進度管理並支援系統整合之相關知識 ● 於資訊系統開發時所產生的風險之相關知識 ● 制定變更需求程序之相關知識 ● 完成品的驗收條件之相關知識 ● 專案完成確認程序之相關知識 ● 評量專案完成評量指標之相關知識
職能內涵－相關技能（Skills）	
<ul style="list-style-type: none"> ● 於各細部作業中進行分配資源的能力 ● 辨識系統整合專案完成品的能力 ● 製作系統整合專案腳本的能力 	<ul style="list-style-type: none"> ● 檢討風險及問題點的能力 ● 評量監控及追蹤頻率的適當性的能力 ● 正確掌握系統整合專案進度相關課題的能力

<ul style="list-style-type: none"> ● 將緊急狀況因應計畫做成替代方案的能力 ● 維持系統整合專案整體進行時的平衡的能力 	<ul style="list-style-type: none"> ● 針對進度延誤，擬定資源再分配並確實執行的能力 ● 讓專案團隊及成員間溝通流暢的能力
職能內涵－相關能力（態度或特質）	
<ul style="list-style-type: none"> ● 顧客導向 ● 創新 ● 團隊合作 ● 品質導向 ● 策略性思考 ● 正直誠實 	<ul style="list-style-type: none"> ● 問題分析與解決 ● 分析推理 ● 溝通協調 ● 主動積極 ● 自我管理
工作產出（Sample output）	
<ul style="list-style-type: none"> ● 系統整合方式說明書 ● 系統監控整合之接點介面 ● 系統整合平台架構與測試 ● 系統操作的管理機制 ● 系統資訊傳輸的安全機制 	<ul style="list-style-type: none"> ● 系統故障發生的預防機制 ● 認證評估報告書 ● 認證執行計畫書 ● 標章送審文件

資料來源：本研究整理，2014/10

第五節 智慧綠建築系統整合課程規劃

根據 2013 年人才需求質性調查成果，發現「智慧綠建築系統整合」的產學落差最大，故延續 2013 年系統整合人才供需調查，進一步調查產學落差內容。智慧綠建築系統整合產業範疇為以整合運用在建築物內之各種自動化、資訊、通訊、電子等設施設備與其相關服務系統。主要核心技術在於整合建築物智慧化各系統設備間之運用，利用整合技術將各系統之訊息與功能做到如何彼此互相交換資訊、互相連動操作與系統服務，而能達到智慧化建築之目標。

藉此，本研究透過深度訪談系統整合相關企業與相關科系教授，調查產學落差內容及人才需求條件，規劃設計出建構合乎實際職場需要之智慧綠建築六門課程「智慧綠建築識圖」、「智慧綠建築 AutoCAD」、「智慧綠建築 BIM 建築資訊模型」、「智慧綠建築系統整合平台」、「智慧綠建築系統設計(一)」、「智慧綠建築系統設計(二)」。

目前將率先由台北科技大學落實課程執行，並提報課程委員會會議審議，最快將於 103 學年下學期開課。

在智慧綠建築產業中，解圖識圖能力為最基本、最核心的能力，藉此才不會因錯誤判讀標單圖，而造成施工的錯誤，故正確解圖，必須先從基礎識圖學習起。故規劃「建築識圖製圖」基礎課程，包含建築工程執行流程、建築工程標單內容、建築基本符號、建築設計圖、結構設計圖等，如表 43 所示。

表 44 「智慧綠建築識圖」課程

課程編碼 Course Code	中文課程名稱 Course Name (Chinese)	英文課程名稱 Course Name (English)	總學分數 Credits	總時數 Hours
	智慧綠建築識圖		3	3
規劃單位	電子系、機械系、電機系、建築系		開課學年	三上
中文概述 Chinese Description	透過智慧綠建築識圖之基礎課程，瞭解建築施工流程，判讀工程標單，認識各子系統圖面識圖。本課程之授課內容如下：建築工程執行流程、建築工程標單內容、建築基本符號、建築設計圖、結構設計圖、各子系統圖面識圖、智慧綠建築圖面識圖、以及建築工程管理作業要項。			
評量標準	平時成績(含筆記、平時考與出席率)：30% 期中報告：30% 期末考：40%			

資料來源：本研究整理，2014/10

在習得識圖之後即須培養製圖之技能，AutoCAD 為智慧綠建築之基本 2D 繪圖軟體，BIM 建築資訊模型則是未來 3D 繪圖設計之趨勢，如表 44、表 45 所示。

表 45 「智慧綠建築 AutoCAD」課程

課程編碼 Course Code	中文課程名稱 Course Name (Chinese)	英文課程名稱 Course Name (English)	總學分數 Credits	總時數 Hours
	智慧綠建築 AutoCAD		3	3
規劃單位	電子系、機械系、電機系、建築系		開課學年	三上
中文概述 Chinese Description	透過 AutoCAD 軟體基本繪圖功能教學與操作，認識 AutoCAD 在智慧綠建築上之應用。本課程之授課內容如下：AutoCAD 軟體基本繪圖功能、AutoCAD 之建築系統實例繪圖、AutoCAD 之建築系統實例繪圖、AutoCAD 之機電系統繪圖、AutoCAD 之資訊弱電繪圖。			
評量標準	平時成績(含筆記、平時考與出席率)：30% 期中報告：30% 期末考：40%(上機測試)			

資料來源：本研究整理，2014/10

表 46 「智慧綠建築 BIM 建築資訊模型」課程

課程編碼 Course Code	中文課程名稱 Course Name (Chinese)	英文課程名稱 Course Name (English)	總學分數 Credits	總時數 Hours
	智慧綠建築 BIM 建築資訊模型		3	3
規劃單位	電通所電子系、機械系、電機系、建築系		開課學年	三下
中文概述 Chinese Description	透過BIM之建築模型，有效應用於智慧綠建築。本課程之授課內容如下：BIM之建築模型、BIM之機電系統模型、BIM之資訊弱電系統模型、BIM案例實作。			
評量標準	平時成績(含筆記、平時考與出席率)：30% 期中報告：30% 期末考：40%(上機測試)			

資料來源：本研究整理，2014/10

隨著新的思維與觀念，逐漸將建築建築與電子、資通訊等相關系統結合，導入各種以人為本之自動化、資訊化、數位化等整合之服務功能，故規劃「智慧綠建築系統整合平台」、「智慧綠建築系統設計(一)」、「智慧綠建築系統設計(二)」課程，如表 47、表 48、表 9 所

示。

表 47 「智慧綠建築系統整合平台」課程

課程編碼 Course Code	中文課程名稱 Course Name (Chinese)	英文課程名稱 Course Name (English)	總學分數 Credits	總時數 Hours
	智慧綠建築系統整合平台		3	3
規劃單位	電子系、機械系、電機系、建築系		開課學年	三下
中文概述 Chinese Description	培養具備建築及建築相關設備選用、安裝、介面與通訊之整合能力，以及具備系統整合的策略與方法。本課程之授課內容如下：系統整合之各項介面原理與架構型態、通訊平台種類與運行方式、系統連動策略與方式、工程執行注意要項與流程。			
評量標準	平時成績(含筆記、平時考與出席率)：30% 期中報告：30% 期末考：40%			

資料來源：本研究整理，2014/10

表 48 「智慧綠建築系統設計(一)」課程

課程編碼 Course Code	中文課程名稱 Course Name (Chinese)	英文課程名稱 Course Name (English)	總學分數 Credits	總時數 Hours
	智慧綠建築系統設計(一)		3	3
規劃單位	電子系、機械系、電機系、建築系		開課學年	四上
中文概述 Chinese Description	智慧綠建築標章以八大指標來驗證建築物的智慧等級，其中，「系統整合指標」是基於建築的永續營運管理與發展來訂定的。本課程之授課內容如下：智慧綠建築系統指標介紹、以及各子系統，如中央監控系統、門禁系統、保全系統、門禁系統、對講系統、停車場系統之介紹。			
評量標準	平時成績(含筆記、平時考與出席率)：30% 期中報告：30% 期末考：40%			

資料來源：本研究整理，2014/10

表 49 「智慧綠建築系統設計(二)」課程

課程編碼 Course Code	中文課程名稱 Course Name (Chinese)	英文課程名稱 Course Name (English)	總學分數 Credits	總時數 Hours
	智慧綠建築系統設計 (二)		3	3
規劃單位	電子系、機械系、電機系、建築系		開課學年	四下
中文概述 Chinese Description	智慧綠建築標章以八大指標來驗證建築物的智慧等級，其中，「系統整合指標」是基於建築的永續營運管理與發展來訂定的。本課程之授課內容如下：系統整合之各子系統，如資通訊系統、綜合佈線系統、弱電系統、照明系統、CCTV 監視系統、智慧家庭系統、CCTV 監視系統之介紹。			
評量標準	平時成績(含筆記、平時考與出席率)：30% 期中報告：30% 期末考：40%			

資料來源：本研究整理，2014/10

第六節 台北科技大學智慧綠建築課程推動機制

本研究所規劃設計之智慧綠建築六門課程「智慧綠建築識圖」、「智慧綠建築 AutoCAD」、「智慧綠建築 BIM 建築資訊模型」、「智慧綠建築系統整合平台」、「智慧綠建築系統設計(一)」、「智慧綠建築系統設計(二)」將率先由台北科技大學落實課程執行，放至進修部推廣教育中心，開放給有興趣之同學及校外人士選修。其中，「智慧綠建築系統整合平台」課程與「智慧綠建築系統設計」課程將由台北科技大學電機系及電子系認養，並提報課程委員會會議審議取得課號，以最後一哩課程之方式開課，最快將於 2015 年 9 月開課。

智慧綠建築課程之目的主要在培育學生跨領域之專業能力，發展第二專長，強化未來職場競爭力，以因應產業接軌。藉此，台北科技大學電資學院院長召集電機系、機械系、自動化所、建築系、互動系的所屬院長或系主任研商智慧綠建築課程推動機制，在各系所認養課程之後，提交至系、院、校做審查，俾利取得課號。開課對象為電機、電子、機械、電通、資訊工程、自動控制、冷凍空調等三年級或四年級學生。如表 49 所示。

表 50 台北科技大學智慧綠建築課程推動機制

師資	專任制	為本科系所之專任教師
	業師制	為兼任，且須具備助理教授等級以上
	雙師制	(1)本科系所專任教師搭配業師 (2)業師具講師以上資格即可 (3)業師授課週數為 6 週，即整學期課程的 1/3
開課方式	單一系所	(1)電機、電子、機械、電通、資訊工程、自動控制、冷凍空調等任一科系 (2)系所選修課表，僅限本科系選修
	最後一哩	(1)強化學生在學最後一年至二年的跨領域學習及實務經驗 (2)全校性選修課表，全校學生均可跨系所選修
	學程	(1)學程的組成，可以由跨多個學院的科目、院基礎科目、系核心科目、或系專業選修科目所組成。 (2)學生需修完本系必修和選修課後，再修 18 個學分，畢業時可取得學程證明書；其中，至少取得 2 個外系科目 6 個學分以上。
新增課程 提請審議	上學期	(1)上學期擬新增課程，須於 5 月提出課程科目規劃及課程綱要 (2)擬新增課程需經相關課程委員會會議審議通過
	下學期	(1)下學期擬新增課程，須於 11 月提出課程科目規劃及課程綱要 (2)擬新增課程需經相關課程委員會會議審議通過
課程落實單位	台北科技大學最快將於 103 學年下學期開課	
建議日後合作推動單位	台北科大、華夏科大、勤益科大、中州科大、修平科大、雲林科大等相關科系之技職體系科技大學	

資料來源：本研究整理，2014/10

第四章 結論與建議

第一節 結論

一、質性方面的人才仍顯不足

根據本研究今年度智慧綠建築設計人才數量供需調查及推估結果，2015~2017年智慧綠建築設計人才供需數量達到平衡，但業界反應質性方面的人才仍顯不足，主要關鍵職務依序為「建築設計」、「電機工程設計」、「系統整合規劃」、「資訊軟硬體整合」、「能源與冷凍空調」。而實際拜訪業界，發現人才質性缺口之關鍵在於智慧綠建築產業是一個跨多領域的產業，更是一個新興的產業，因此，現有跨領域人才不足，難以支持新興產業加速推動。

二、關鍵職務能力需求與智慧綠建築八大指標相互對應

問卷調查中，業界普遍反應職能落差持續存在，企業不易找到適當人才，故本研究在關鍵職務能力需求方面，力求與智慧綠建築八大指標相互對應，八大指標包含資訊通信指標、系統整合指標、設施管理指標、安全防災指標、健康舒適指標、貼心便利指標、節能管理指標。而在「智慧綠建築設計專業人才」職能基準建置上，亦力求行為式績效指標與智慧綠建築八大指標相互對應。

三、規劃完成智慧綠建築系統整合課程綱要

智慧綠建築系統整合課程方面，2013年智慧綠建築系統整合人才需求端質性調查結果為系統整合人才缺乏，且此跨領域的系統整合大專畢業生所學無法及時與產業需求接軌，造成學用落差問題。本研究運用此調查結果，進一步透過深度訪談系統整合相關企業與相關科系教授，規劃適宜產業需求之系統整合人才課程內涵與大綱，培植跨領域專業人才，以期縮短學用落差，強化產學連結。

本研究之智慧綠建築系統整合課程已規劃完成「智慧綠建築識圖」、「智慧綠建築 AutoCAD」、「智慧綠建築 BIM 建築資訊模型」、「智慧綠建築系統整合平台」、「智慧綠建築系統設計(一)」、「智慧綠建築系統設計(二)」六門課程綱要，本課程之目的主要在培育學生跨領域之專業能力，發展第二專長，強化未來職場競爭力，以因應產業接軌。

四、率先由台北科技大學領頭開課

本研究之智慧綠建築系統整合六門課程率先取得台北科技大學的合作認可，其中，「智慧綠建築系統整合平台」課程與「智慧綠建築系統設計」課程分別由電機系及電子系納入本科系選修課程，並提報課程委員會會議審議取得課號，以最後一哩課程之方式開課，最快將於 2015 年 9 月開課。而全部的「智慧綠建築識圖」、「智慧綠建築 AutoCAD」、「智慧綠建築 BIM 建築資訊模型」、「智慧綠建築系統整合平台」、「智慧綠建築系統設計(一)」、「智慧綠建築系統設計(二)」六門課程將由進修部推廣教育中心開放給有興趣之同學及校外人士選修，最快將於 2015 年 2 月開課。

第二節 建議

一、定期滾動調查調整

面對瞬息萬變的國內外產業情勢，人才發展攸關產業發展及其長期競爭力，人力供需分析是長期且需定期滾動調整之工作，國發會持續掌握智慧綠建築產業關鍵人才供需數量狀況及供需質性分析，俾利政府所規劃產業人才培訓及延攬相關政策，符合產業所需，進一步健全我國智慧綠建築產業發展及推動。

根據本研究今年度智慧綠建築設計人才數量供需調查及推估結果，人才數量供需平衡，但實際拜訪智慧綠建築產業調查發現，業界普遍反應人才仍顯不足，主要關鍵在於智慧綠建築產業是一個跨不同領域的新興產業。因此，現有跨領域人才不足，難以支持新興產業加速推動。

二、學校人才培育導入產業職能基準與能力鑑定

根據本研究問卷調查中，業界普遍反應職能落差持續存在，企業不易找到適當人才，故本研究在關鍵職務能力需求方面，力求與智慧綠建築八大指標相互對應，八大指標包含資訊通信指標、系統整合指標、設施管理指標、安全防災指標、健康舒適指標、貼心便利指標、節能管理指標。而在「智慧綠建築設計專業人才」職能基準建置上，亦力求行為式績效指標與智慧綠建築八大指標相互對應。

智慧綠建築隸屬於跨領域的新興產業，其科技含量日新月異，往往超越技職院校相關系所培訓方向之調整，因此畢業生未盡全然符合產業所需。故將產業職能基準與能力鑑定導入學校人才培育，依此發展以能力為導向之課程學習規劃，並將能力鑑定作為評量工具，可充裕產業所需之人才。

三、跨領域學程規劃

智慧綠建築涵蓋各專門領域，而如何讓在建築內的各項自動化、資訊化系統發揮其整合性的智慧化服務功能，則有賴於系統整合的作為。藉此，系統整合需要高度的異業整合才能完成，亟需具備跨領域專長之人才。本研究透過智慧綠建築課程規劃，以及智慧綠建築學程制度，廣邀電機、電子、機械、電通、資訊工程、自動控制、冷凍空調等各科系學生共同參與，培養學生的第二專長及提供跨領域學習機會，彌補產學落差，強化未來職場就業能力，增進國家競爭力。

四、跨領域課程擴散

在台北科技大學落實智慧綠建築相關課程之後，可以進一步拓展到其他學校，例如、華夏科大、勤益科大、中州科大、修平科大、雲林科大等相關科系之技職體系科技大學等，甚至推廣至建築師協會等公會及職訓單位，大量培育智慧綠建築系統整合人才，促進產業蓬勃之發展。

第五章 附錄

【附錄 1】

「2014 年智慧綠建築產業之智慧綠建築設計人才供需調查」— 學生端調查問卷

姓名：_____ 電話：_____ 學校：_____ 訪問日期：_____

訪員編號：_____

親愛的同學，您好！

首先感謝您在百忙之中撥冗填寫此問卷。本調查乃為國家發展委員會之產業人力供需評估計畫，問卷目的在於深入了解大專技職院校在「智慧綠建築設計」人才供給情況，協助學生與未來就業發展緊密接軌，並有效縮短產學落差，特委託拓璞產業研究所執行人才供需調查。本問卷依法資料絕對保密，請安心填答。

拓璞產業研究所 敬啟
中華民國 103 年 5 月

第一部份：個人基本資料

S1. 請問您的性別是？(單選)

1. 男 2. 女

S2. 請問您目前就讀的年級是？(單選)

1. 大一(終止訪問) 2. 大二(終止訪問) 3. 大三
 4. 大四以上 5. 碩一 6. 碩二以上
 7. 目前非學生身分(終止訪問) 8. 其他 _____

S3. 請問您目前就讀的科系是？(單選)

1. 建築設計學系 2. 電機電子學系 3. 資訊工程學系
 4. 冷凍空調與能源系 5. 其他科系(終止訪問)

S4. 請問你最近一個月有沒有接受過有關智慧綠建築的訪問？(單選)

1. 沒有 2. 有(終止訪問)

S5. 請問您未來進入就業市場時，是否有興趣或有考慮進入「智慧綠建築設計業」？(單選)

1. 幾乎不可能(1~20%) (終止訪問) 2. 不可能(20~40%) (終止訪問) 3. 普通(40~60%)
 4. 可能(60~80%) 5. 非常有可能(80~100%)

第二部份：就業意願之調查

智慧綠建築之定義	建築物藉由導入「資通訊系統及設備」，使空間具備主動感知之智慧化功能。
學校科系與從事「智慧綠建築設計」工作之關連	
建築設計相關科系	可從事建築本體規劃設計、空間與外觀設計職務，協助建築物各項智慧化設計、法規檢討、送照以及溝通協調等。
電機電子相關科系	可從事硬體、電機控制、機電整合、自動控制等職務，協助建築物各項智慧化監控系統規劃、施作及維護管理等。
資訊工程相關科系	可從事軟體、人機介面、網路系統整合等職務，協助建築物各項智慧化系統的資訊環境設定、系統架構規劃等。
冷凍空調與能源相關科系	可從事空調、節能空調設計、繪製空調工程圖等職務，負責建築物各項智慧化冷凍空調節能工程等。

Q1. 請問您是否有上過與「智慧綠建築」相關之課程?(可複選)

1. 智慧綠建築概論 (如、智慧綠建築概論、政策法規、發展趨勢)
2. 智慧綠建築標章評估 (如、綜合佈線指標、資訊通信指標、系統整合指標、設施管理指標、安全防災指標、健康舒適指標、節能管理指標、貼心便利指標)
3. 綠建築標章評估 (如、污水及垃圾指標、水資源指標、化量指標、生物多樣性指標、CO₂減量指標、廢棄物減量指標、室內環境指標、日常節能指標、基地保水指標)
4. 無

Q2. 請問您對於您的就讀科系與「智慧綠建築」之相關性的瞭解程度是?(單選)

1. 不瞭解 2. 聽過 3. 稍微瞭解
4. 瞭解 5. 非常瞭解

Q3. 請問您對「智慧綠建築」了解程度是?(單選)

1. 不瞭解 2. 聽過 3. 稍微瞭解
4. 瞭解 5. 非常瞭解

Q4. 請問您未來進入「智慧綠建築設計業」時，想朝哪個方向的領域?(可複選)

1. 建築設計 2. 建築工程管理 3. 電機工程
4. 機械工程 5. 電子工程 6. 資訊工程
7. 結構工程 8. 消防 9. 警報系統消防安全設備
10. 避難系統消防安全設備 11. 配電線路裝修 12. 室內配線規劃
13. 景觀園藝 14. 冷凍空調工程 15. 冷凍空調裝修
16. 其他 _____

Q5. 請問您想投入「智慧綠建築設計業」的原因為何?(各項單選)

原因	1	2	3	4	5
	非常	不同意	普通	同意	非常

	不同意				同意
5.1 個人能力（專業知識、語言能力）	1	2	3	4	5
5.2 個人主觀因素（家庭因素、個人信念等）	1	2	3	4	5
5.3 工作價值觀（對該產業的工作認同）	1	2	3	4	5
5.4 產業因素（如產業發展性等）	1	2	3	4	5
5.5 企業因素（薪資、福利、公司的發展性等）	1	2	3	4	5
5.6 其他（請說明）_____	1	2	3	4	5

Q6. 請問您未來有想要獲取哪些與「智慧綠建築設計從業人員」相關的專業證照？(可複選)

<input type="checkbox"/> 1. 建築師	<input type="checkbox"/> 2. 建築工程管理技術士	<input type="checkbox"/> 3. 電機工程技師
<input type="checkbox"/> 4. 機械工程技師	<input type="checkbox"/> 5. 電子工程技術士	<input type="checkbox"/> 6. 資訊技師
<input type="checkbox"/> 7. 結構工程技師	<input type="checkbox"/> 8. 消防設備士	<input type="checkbox"/> 9. 警報系統消防安全設備技術士
<input type="checkbox"/> 10. 避難系統消防安全設備技術士	<input type="checkbox"/> 11. 配電線路裝修技術士	<input type="checkbox"/> 12. 室內配線技術士
<input type="checkbox"/> 13. 園藝技師	<input type="checkbox"/> 14. 冷凍空調工程技師	<input type="checkbox"/> 15. 冷凍空調裝修技術士
<input type="checkbox"/> 16. 其他 _____		

Q7. 請問您認為讓學生快速接軌「智慧綠建築設計」領域，下列哪些方式您會有興趣參加？(可複選)

<input type="checkbox"/> 1. 跨領域學位學程	<input type="checkbox"/> 2. 校外實習課程	<input type="checkbox"/> 3. 引進業界師資
<input type="checkbox"/> 4. 產學合作	<input type="checkbox"/> 5. 著重職業技能課程	<input type="checkbox"/> 6. 其他 _____

Q8. 請問您認為要如何向學生推廣對「智慧綠建築設計」的認知？(可複選)

<input type="checkbox"/> 1. 跨領域學門與業師講座	<input type="checkbox"/> 2. 智慧綠建築創意設計競賽	<input type="checkbox"/> 3. 智慧綠建築示範宣導
<input type="checkbox"/> 4. 其他 _____		

Q9. 請問您畢業後之規劃如何？(單選)

<input type="checkbox"/> 1. 服兵役(含替代役／研發替代役)	<input type="checkbox"/> 2. 出國進修	<input type="checkbox"/> 3. 國內升學
<input type="checkbox"/> 4. 參加短期(如三個月以上)訓練	<input type="checkbox"/> 5. 投入職場	<input type="checkbox"/> 6. 其他 _____

**** 非常感謝您提供寶貴的意見，本問卷僅供研究之用，填答資料絕不公開 ****

【附錄 2】

「2014 年智慧綠建築產業之智慧綠建築設計人才供需調查」-需求端調查問卷

敬啟者，您好：

隨著環境永續與生活品質要求的意識逐漸升溫，帶動建築與生活應用的發展與革新，政府積極推動智慧綠建築產業。「智慧綠建築」是結合 ICT 產業之綠建築，亦即以綠建築為基礎，導入智慧型高科技技術、材料及產品之應用，使建築物更安全健康、便利舒適、節能減碳又環保。

在智慧綠建築產業之發展中，智慧綠建築設計人才需求是產業發展規劃之重要的關鍵課題之一。藉此，內政部建築研究所委託工研院材料與化工研究所協助進行智慧綠建築設計人才供需研究，並由拓璞產業研究所負責執行問卷調查，以作為政府協助企業智慧綠建築設計人才培訓規劃發展並擬定相關政策之參考。

感謝各位先進在過去產業發展與推動之參與，素聞 貴公司為產業領導廠商之一，在此誠摯邀請 貴公司針對實務經驗回答本問卷問題。基於維護商業道德與本所之信譽，本問卷僅供研究統計分析之用，所有調查結果將以整體產業資料來呈現，個別填答資料絕不公開，敬請安心填答。此外，為感謝撥冗填答，本研究團隊將提供本年度人才需求調查之結果摘要予 貴公司參考。

內政部建築研究所委託

拓璞產業研究所執行 敬上 中華民國 103 年 5 月

智慧綠建築之定義	建築物藉由導入「資通訊系統及設備」，使空間具備主動感知之智慧化功能。		
業界與從事「智慧綠建築設計」職務之關連			
建築設計	建築本體、送照、空間、外觀、法規等	機電	電機控制、自動控制、監控規劃等
資通訊	資訊及通信系統機能的建置規劃、設計	系統	協調系統設備間資源共享，訊息溝通
弱電	線材規格、安裝要求、對線記錄、通信傳輸網絡、程控用戶交換等	空調	空調負荷概估、風管及水管系統之配置、送風與換氣規劃等
照明	燈具控制、光環境評估、照明設備設計、自動調光控制等		

公司名稱	
------	--

填表人		部門與職稱	
聯絡電話		E-mail	
訪問日期		訪員編號	

第一部份：智慧綠建築設計基層人才：人力現況、需求及困難

Q1.請問 貴公司有哪些與「智慧綠建築產業」相關業務?(可複選)

<input type="checkbox"/> 1.建築設計	<input type="checkbox"/> 2.建築開發	<input type="checkbox"/> 3.電機/機電
<input type="checkbox"/> 4.系統整合	<input type="checkbox"/> 5.弱電相關	<input type="checkbox"/> 6.資通訊
<input type="checkbox"/> 7.能源與冷凍空調	<input type="checkbox"/> 8.照明	<input type="checkbox"/> 9.其他 _____

Q2.請問 貴公司在「智慧綠建築產業」中所從事的領域為何?(單選)

<input type="checkbox"/> 1.建築開發商	<input type="checkbox"/> 2.建築師事務所/公司	<input type="checkbox"/> 3.電機技師事務所/公司
<input type="checkbox"/> 4.機電/電機公司	<input type="checkbox"/> 5.系統整合商(SI)	<input type="checkbox"/> 6.照明公司
<input type="checkbox"/> 7.能源與冷凍空調公司	<input type="checkbox"/> 8.其他(請說明) _____	

Q3.請問 貴公司規劃投入「智慧綠建築產業」之主要原因為何?(單選)

<input type="checkbox"/> 1.政府法規要求	<input type="checkbox"/> 2.可以獲利與增加售價	<input type="checkbox"/> 3.可以獲獎與提昇品牌
<input type="checkbox"/> 4.可以提高專業與增加客戶	<input type="checkbox"/> 5.因應產業發展趨勢	<input type="checkbox"/> 6.其他(請說明) _____

Q4.請問 貴公司在「智慧綠建築設計專業人才」上，前五項的關鍵職務為何?(橫向作答，各項單選)

Q5.請問 貴公司在「智慧綠建築設計」各類專業人才的招募難易度為何?(橫向單選)

選項：1.非常容易 2.容易 3.還好 4.不容易 5.非常不容易 6.公司無此職務安排

Q6.請問 貴公司針對這五項職務，可以接受最適切的教育程度為何?(橫向作答，各項單選)

選項：1.高中職 2.專科 3.學士(含二技、四技) 4.碩士 5.博士

Q7.請問 貴公司針對這五項職務，可以接受最適切的科系為何?(橫向作答，各項單選)

選項：1.建築設計學系 2.電機電子學系 3.資訊工程學系 4.光電通訊學系

5.能源與冷凍空調學系 6.空間設計學系 7.其他 _____

Q8.請問 貴公司針對這五項職務，所要求之最低工作經驗年數為何?(橫向作答，各項單選)

選項：1.無經驗 2.1-2年 3.3-5年 4.6-10年 5.10年以上

工作職務	Q4 關鍵職務					Q5 招募難易	Q6 教育程度	Q7 科系	Q8 工作年資
	第1	第2	第3	第4	第5				
系統整合規劃	1	1	1	1	1				
建築設計	2	2	2	2	2				
建築繪圖	3	3	3	3	3				
電機工程設計	4	4	4	4	4				
電機工程繪圖	5	5	5	5	5				
弱電施工	6	6	6	6	6				
能源與冷凍空調	7	7	7	7	7				
軟體程式設計	8	8	8	8	8				

硬體規格設計	9	9	9	9	9				
資訊軟硬體整合	10	10	10	10	10				
網路工程設計	11	11	11	11	11				
照明設計	12	12	12	12	12				
其他，請說明_____	13	13	13	13	13				

Q9.請問 貴公司現行在招募與運用「智慧綠建築設計專業人才」時，以下的專業技能證照，哪些是您比較重視的？(橫向作答，每項單選)

工作技能與證照	極重視	重視	普通	不重視	不確定
建築師證照	1	2	3	4	5
建築工程管理技術士證照	1	2	3	4	5
電機工程技師證照	1	2	3	4	5
機械工程技師證照	1	2	3	4	5
電子工程技術士證照	1	2	3	4	5
資訊技師證照	1	2	3	4	5
結構工程技師證照	1	2	3	4	5
消防設備士證照	1	2	3	4	5
警報系統消防安全設備技術士證照	1	2	3	4	5
避難系統消防安全設備技術士證照	1	2	3	4	5
配電線路裝修技術士證照	1	2	3	4	5
室內配線技術士證照	1	2	3	4	5
冷凍空調工程技師證照	1	2	3	4	5
冷凍空調裝修技術士證照	1	2	3	4	5
其他，請說明_____	1	2	3	4	5

Q10.請問 貴公司招募「智慧綠建築設計專業人才」的方式為何？

請針對不同徵才來源，依據 貴公司經常使用之程度回答(橫向作答，每項單選)

來源	最常使用	經常使用	普通	不常使用	未曾使用
勞委會職業訓練局	1	2	3	4	5
人力銀行	1	2	3	4	5
校園徵才	1	2	3	4	5
同業挖角	1	2	3	4	5
跨國合作人才交流	1	2	3	4	5
相關機構培訓與認證人才	1	2	3	4	5
產學合作或政府專案	1	2	3	4	5
其他_____	1	2	3	4	5

Q11.請問 貴公司無工作經驗之「智慧綠建築設計專業人才」，需在職多久後才能發揮產能?(單選)

- | | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1.馬上可以 | <input type="checkbox"/> 2.3月~半年之內 | <input type="checkbox"/> 3.半年至一年 |
| <input type="checkbox"/> 4.一年至一年半 | <input type="checkbox"/> 5.一年半至兩年 | <input type="checkbox"/> 6.兩年以上 |

Q12.請問 貴公司在招募與運用「智慧綠建築設計專業人才」所遭遇的困難為何?(可複選)

- | | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1.薪資成本過高 | <input type="checkbox"/> 2.專業知識缺乏 | <input type="checkbox"/> 3.實作經驗與能力不足 |
| <input type="checkbox"/> 4.人才流動率過高 | <input type="checkbox"/> 5.工作態度與抗壓性 | <input type="checkbox"/> 6.團隊合作與溝通能力 |
| <input type="checkbox"/> 7.產學落差 | <input type="checkbox"/> 8.其他_____ | |

Q13.以 貴公司的產業經營觀點，您認為開設「智慧綠建築設計專業人才」培訓課程為何?(可複選)

- | | | |
|-------------------------------------|--|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1.智慧綠建築概論 | <input type="checkbox"/> 2.智慧綠建築標章評估規劃 | <input type="checkbox"/> 3.系統整合技術 |
| <input type="checkbox"/> 4.機電系統整合 | <input type="checkbox"/> 5.網路系統整合 | <input type="checkbox"/> 6.綜合佈線 |
| <input type="checkbox"/> 7.設施管理 | <input type="checkbox"/> 8.設備安全類技術 | <input type="checkbox"/> 9.節能設計規劃 |
| <input type="checkbox"/> 10.其他_____ | | |

Q14.請問 貴公司對於政府培育「智慧綠建築設計專業人才」課程之每人每年的預算總額是?(單選)

- | | | |
|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> 1.無 | <input type="checkbox"/> 2.3000元(含)以下 | <input type="checkbox"/> 3.3000元以上至5000元(含) |
| <input type="checkbox"/> 4.5000元以上至8000元(含) | <input type="checkbox"/> 5.8000元以上至1,0000元(含) | <input type="checkbox"/> 6.1,0000元以上 |
| <input type="checkbox"/> 7.無意願 | | |

Q15.請問 貴公司在「智慧綠建築設計」領域中所遭遇的問題為何?(可複選)

- | | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1.人才缺乏 | <input type="checkbox"/> 2.開發能力不足 | <input type="checkbox"/> 3.抄襲問題嚴重 |
| <input type="checkbox"/> 4.營運成本高 | <input type="checkbox"/> 5.國際競爭激烈 | <input type="checkbox"/> 6.產學落差 |
| <input type="checkbox"/> 7.其他_____ | | |

Q16.在「智慧綠建築設計」領域中，請問 貴公司認為需要政府可協助的事項為何?(可複選)

- | | | |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> 1.產業專業人才培育 | <input type="checkbox"/> 2.相關標準(含品質)開發 | <input type="checkbox"/> 3.協助智慧財產與專利訴訟 |
| <input type="checkbox"/> 4.提供優惠措施降低營運成本 | <input type="checkbox"/> 5.政府計畫經費補助 | <input type="checkbox"/> 6.賦稅減免 |
| <input type="checkbox"/> 7.促進產學合作 | <input type="checkbox"/> 8.促成兩岸交流 | <input type="checkbox"/> 9.協助開拓國際市場，如_____ |
| <input type="checkbox"/> 10.協助產業媒合 | <input type="checkbox"/> 11.產業及國際市場研究資料 | <input type="checkbox"/> 12.舉辦相關獎項活動 |
| <input type="checkbox"/> 11.其他，請說明_____ | | |

Q17. 請問 貴公司認為哪些方式可以彌補「智慧綠建築設計專業人才」之產學落差?(可複選)

- | | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1.跨領域學位學程 | <input type="checkbox"/> 2.校外實習課程 | <input type="checkbox"/> 3.引進業界師資 |
| <input type="checkbox"/> 4.產學合作 | <input type="checkbox"/> 5.著重職業技能課程 | <input type="checkbox"/> 6.其他_____ |

第二部份：智慧綠建築設計中高階人才：人力現況、需求及困難

Q18.請問 貴公司招募「智慧綠建築設計中高階人才」的方式為何?

請針對不同徵才來源，依據 貴公司經常使用之程度回答(橫向作答，每項單選)

來源	最常使用	經常使用	普通	不常使用	未曾使用
----	------	------	----	------	------

1.勞委會職業訓練局	1	2	3	4	5
2.人力銀行	1	2	3	4	5
3.校園徵才	1	2	3	4	5
4.同業挖角	1	2	3	4	5
5.跨國合作人才交流	1	2	3	4	5
6.相關機構培訓與認證人才	1	2	3	4	5
7.產學合作或政府專案	1	2	3	4	5
8.內部晉用	1	2	3	4	5
9.其他_____	1	2	3	4	5

Q19.請問 貴公司在「智慧綠建築設計中高階人才」上，前五項的關鍵職務為何？（橫向作答，各項單選）

Q20.請問 貴公司在「智慧綠建築設計中高階人才」的招募難易度為何？（橫向單選）

選項：1.非常容易 2.容易 3.還好 4.不容易 5.非常不容易 6.公司無此職務安排

Q21.請問 貴公司針對這五項職務，可以接受最適切的教育程度為何？（橫向作答，各項單選）

選項：1.高中職 2.專科 3.學士(含二技、四技) 4.碩士 5.博士

Q22.請問 貴公司針對這五項職務，可以接受最適切的科系為何？

**選項：1.建築設計學系 2.電機電子學系 3.資訊工程學系 4.光電通訊學系
5.能源與冷凍空調學系 6.空間設計學系 7.其他**

Q23.請問 貴公司針對這五項職務，所要求之最低工作經驗年數為何？（橫向作答，各項單選）

選項：1.無經驗 2.1-2年 3.3-5年 4.6-10年 5.10年以上

工作職務	Q19 關鍵職務					Q20 招募 難易	Q21 教育 程度	Q22 科系	Q23 工 作 年 資
	第 1	第 2	第 3	第 4	第 5				
智慧化整合規劃	1	1	1	1	1				
建築設計	2	2	2	2	2				
建築繪圖	3	3	3	3	3				
電機工程設計	4	4	4	4	4				
電機工程繪圖	5	5	5	5	5				
弱電施工	6	6	6	6	6				
系統整合	7	7	7	7	7				
軟體程式設計	8	8	8	8	8				
硬體規格設計	9	9	9	9	9				
資訊軟硬體整合	10	10	10	10	10				
網路工程設計	11	11	11	11	11				
能源與冷凍空調	12	12	12	12	12				
其他，請說明_____	13	13	13	13	13				

Q24.請問 貴公司現行在招募與運用「智慧綠建築設計中高階人才」時，以下的專業技能與證照，哪些是您比較重視的？（橫向作答，每項單選）

工作技能與證照	極重視	重視	普通	不重視	不確定
建築師證照	1	2	3	4	5
建築工程管理技術士證照	1	2	3	4	5
電機工程技師證照	1	2	3	4	5
機械工程技師證照	1	2	3	4	5
電子工程技術士證照	1	2	3	4	5
資訊技師證照	1	2	3	4	5
結構工程技師證照	1	2	3	4	5
消防設備士證照	1	2	3	4	5
警報系統消防安全設備技術士證照	1	2	3	4	5
避難系統消防安全設備技術士證照	1	2	3	4	5
配電線路裝修技術士證照	1	2	3	4	5
室內配線技術士證照	1	2	3	4	5
冷凍空調工程技師證照	1	2	3	4	5
冷凍空調裝修技術士證照	1	2	3	4	5
其他，請說明_____	1	2	3	4	5

Q25.請問 貴公司在招募與運用「智慧綠建築設計中高階人才」所遭遇的困難為何？(可複選)

<input type="checkbox"/> 1. 薪資成本過高	<input type="checkbox"/> 2. 專業知識缺乏	<input type="checkbox"/> 3. 實作經驗與能力不足
<input type="checkbox"/> 4. 人才流動率過高	<input type="checkbox"/> 5. 工作態度與抗壓性	<input type="checkbox"/> 6. 團隊合作與溝通能力
<input type="checkbox"/> 7. 產學落差	<input type="checkbox"/> 8. 其他_____	

第三部份：公司基本資料

S1.請問 貴公司上年度(2013年)營業額為？

<input type="checkbox"/> (1)1 億元以下	<input type="checkbox"/> (2)1-5 億元	<input type="checkbox"/> (3)5-10 億元	<input type="checkbox"/> (4)10-30 億元
<input type="checkbox"/> (5)30-50 億元	<input type="checkbox"/> (6)50-70 億元	<input type="checkbox"/> (7)70-100 億元	<input type="checkbox"/> (8)100-200 億元
<input type="checkbox"/> (9)超過 200 億元			

S2.請問今年與未來 1~3 年貴公司「智慧綠建築設計」相關業務預估營業額的變化是？(直向作答，各項單選)

營業額變化	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年
成長 20% 以上	1	1	1	1
成長 11%~20%	2	2	2	2
成長 6%~10%	3	3	3	3
成長 5%	4	4	4	4
不變	5	5	5	5
衰退 5%(含)以下	6	6	6	6
衰退 6%~10%	7	7	7	7
衰退 11%~20%	8	8	8	8

衰退 20% 以上	9	9	9	9
-----------	---	---	---	---

S3.請問貴公司上年度(2013 年)員工數(含派遣人力)：_____人或

<input type="checkbox"/> (1) 未滿 50 人	<input type="checkbox"/> (2) 50 人-100 人	<input type="checkbox"/> (3) 100-250 人	<input type="checkbox"/> (4) 250-500 人
<input type="checkbox"/> (5) 500-1000 人	<input type="checkbox"/> (6) 1000-2000 人	<input type="checkbox"/> (7) 2000-3000 人	

S4.請問 貴公司員工之年平均生產力為新台幣_____萬元。

(計算方式=年營業額 / 員工總人數)

- 謝謝您的撥冗填答，我們希望本問卷執行完成之後，能夠提供予您們調查結果摘要。敬請提供您的聯繫資訊，以利我們的分析資料提供給您！

****本問卷至此全部結束，由衷感謝 貴公司的撥冗協助，謝謝您！

【附錄 3】

系統整合人才教育培訓相關課程的設計建議深度訪談紀錄

公司資料		拜訪日期：2014/05/16	
公司全名	國霖機電管理服務股份有限公司		
公司屬性	<input type="checkbox"/> 上市 <input type="checkbox"/> 上櫃 <input type="checkbox"/> 興櫃 <input type="checkbox"/> 未上市	股票代號	
公司地址	台中市中區台灣大道一段 306 巷 35 號		
資本額	資本額 1,032 萬		
營業額			
總員工數(RD 人數)	300		
CEO			
受訪者資料			
姓名	徐春福		
性別	<input checked="" type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女		
部門		職稱	總經理
公司電話	04-2225-0399	手機	0958-770-100
email	jack@goingnet.com.tw rose@goingnet.com.tw(許秀如夫人)		
拜訪紀錄			
拜訪方式	<input checked="" type="checkbox"/> 親訪 <input type="checkbox"/> 電訪	拜訪性質	<input type="checkbox"/> 訪廠 <input type="checkbox"/> 法說會 <input type="checkbox"/> 研討會 <input checked="" type="checkbox"/> 專案會議 <input type="checkbox"/> 業務陪訪
拜訪目的	問卷調查討論	花費時間	10：30~15：30
拜訪內容	<p>一、國霖機電</p> <p>1. 國霖機電主要從事智慧綠建築物機電管理，屬於機電弱電系統廠商，配線、電流匹配、開關匹配。</p> <p>2. 弱電是指一般市電 110VAC(含) 以下，而利用此電源之相關設備包括家用設備如電視、冰箱、冷氣、監視器、電話系統等。</p> <p>3. 弱電系統整合是指傳統工程行通訊行只能將單一將機種安裝，將各種設備獨立建置，卻無法發揮全部整合系統功能之缺點，透過現代數位化之技術與觀念，將設備連結成單一平台，提升效能降低人員負載，完整建立成脈絡之網狀管理系統</p> <p>3. 機電重電設備係指：重電業是電機產業之一環，與電力系統中之發電、變電、輸電、配電及用電關係密切，因其相關設備所用電壓、電流及容量一般均較高或較大，其產品範圍包括發電機、電動機（俗稱馬達）、變壓器、開關設備（含開關器、斷路器、熔絲）、配電盤、水電、消防、電梯及其他電力變換裝置。</p> <p>二、初階課程</p>		

	<p>(一)初階課程目標：(1)看得懂智慧化整合標單 (2)看得懂設計圖 (3)有智慧化整合規劃能力</p> <p>(二)初階課程名稱：「智慧化系統整合規劃」</p> <p>→3 個學分，18 週的課程</p> <p>三、中高階課程：智慧化整合標單拿到之後，會開始分工(軟體、電機設計標、施工標)，分工即為中高階人才</p> <p>(一)中高階課程課程目標：獨立作業</p> <p>(二)中高階課程名稱：</p> <p>1.軟體方面：</p> <p>2.電機設計方面(規劃、設計、3D 和繪畫、畫圖)</p> <p>(1)技術設計：課程名稱「弱電技術課程」</p> <p>→設計哪個地方要接對講機、要接幾條線、要開規格</p> <p>→可請電機技師來授課</p> <p>(2)畫圖設計：課程名稱「製圖課程」和「3D 課程」</p> <p>→教導 Autocad 2D 或 Autocad 3D</p> <p>3.施工標：課程名稱「弱電系統」</p> <p>→教授監視、對講、保全、電視天線、門禁、刷卡、攝影、防盜、BA(建築物自動化)</p> <p>→必須是類似職訓局的師徒制，課程需要每天上八小時，連續上半年</p>
拜訪人	黃麗婉

【附錄 4】

「智慧綠建築產業智慧綠建築設計人才供需問卷調查」

專家座談會會議紀錄

一、時間：103 年 4 月 29 日（星期二）AM10：00~12：00

二、地點：新北市新店區北新路三段 200 號 15 樓第三會議室

三、主席：拓璞產業研究所 楊杰 資深經理

四、出席人員：

中華民國建築師公會 許俊美理事長

中華民國建築師公會 陳德耀建材主委

中華民國電機技師公會 彭繼傳理事長

遠雄建設事業股份有限公司 劉炳忠總監

光世代建設開發股份有限公司 王佑萱博士

研華股份有限公司 周連和協理

將捷建設股份有限公司 黃瑞宸經理

國立臺北科技大學設計學院互動所 黃國書教授

逢甲大學建築系 陳上元副授

中華科技大學建築系 翁彩瓊教授

東方線上股份有限公司 王昱中經理

工研院材化所 簡仁德博士

拓璞產業研究所 黃麗婉研究員

拓璞產業研究所 連宛婷

五、記錄：黃麗婉

六、討論事項：

(一)中華民國建築師公會許俊美理事長

1. 調查表所用之人員應以法律定位之人員為止，如 Q2 之人才，建議以 Q5 的證照（但景觀設計師，並無此設計師）。
2. 建議調查表 Q6 以建築與智慧綠建築之統合介面課程列入建築計畫課程內。
3. 建築系課程可開綠建築及智慧綠建築兩門課之深化課程或概要課程。

(二)中華民國建築師公會陳德耀建材主委

- 1.建議此問卷調查，不應涉及專門職業範疇，僅為供研究之用，並列入記錄。
- 2.建議重點應在鼓勵學生經 ICT 產業源頭之創新研發及各系統之整合設計。
- 3.問卷建議取消「技師」之字眼或符合法律用語。
- 4.推廣 ICT 產品建議為(1)學生養成教育推廣(2)結合公部門、產業界、專家學者及各職業公會(建築師、空調、電機等)與北、中、南區舉辦產品之推廣講習。
- 5.ICT 系統整合之關鍵為軟體之開發，問卷對象缺少資訊系之學生。

(三)中華民國電機技師公會彭繼傳理事長

- 1.調查對象建議請補充下列科系：資訊電腦、材料化工、環境(保)等科系。
- 2.以學校為調查對象，所列相關科系中建議請加列智慧綠建築(含標章)課程(一學期或一學年)，使學生在智慧綠建築方面有正確之概念，進入職場會很快上手，這是從中、長期人才培育方面需求是必要的，若在業界、職場所需智慧綠建築方面人才需求則應要由政府、產業界作教育訓練、研討會，以應付短期這方面人才之需求。
- 3.與智慧綠建築設計相關之學校科系中所列並未妥適完整，以電機系為例，僅列機電設計並未完整，其包括資通訊、電信設計等弱電設計群，能源系也應包括相關理工科系之設計等。
- 4.設計師之名稱建議依國家考試所列之正名。
- 5.各科系中之交互培育智慧綠建築與資通信、系統軟體整合之概念加上職場之培訓研討會等實務融合，可很快見到成效。
- 6.大學建築系只有約 5、6 家接受智慧綠建築課程計劃補助，建議擴增幾所大學及相關科系。

(四)遠雄建設事業股份有限公司劉炳忠總監

- 1.產業問卷：規劃智慧綠建築對您有何幫助：(1)增加售價、(2)增加客戶、(3)提高專業、(4)提昇品牌

2.第二部份增加行銷智慧綠建築人員

(五)光世代建設開發股份有限公司王佑萱博士

(1) 學生端問卷：(For 系統開發)、(For 代銷企業)

- ①建議可納入工業設計、商業設計等科系進行調查，可使專業領域之涵蓋面較為完整。
- ②學校課程如一開始就開設太細內容，學生可能沒興趣，建議可先從「概論」或「職場接軌導論」之性質之課程開始，較容易開頭。

(2)需求端問卷：

- ①所謂「需求端」，應正確釐清，是建築產業中之建商、建築師事務所、電機技師事務所、系統整合商(SI)、代銷等，才能設計出對應可回答之問題。
- ②問題部份，建議第一題可先詢問其是否有意願投入智慧綠建築開發相關工作，如有，才值

得往下做回答。

③「需求端」角色是否真的清楚所謂「智慧綠建築設計」到底會涉及做哪些工作？For 認證？For 建築師 VS. 機電整合？For 系統及機電 SI？For 建築包裝、市場行銷、Value Added 或 For 智慧綠建築標章 VS. 營建工法整合以上，才能設計出正確且有效之問卷內容。

(3) 本案對於學界、業界進行問卷調查，應有助於理論面與執行面落差之瞭解與釐清。

(六) 研華股份有限公司周連和協理

1. 使用者情境設計：多媒體、資訊、室內設計
2. 系統整合是關鍵
3. 跨校、科系的學校課程：情境 \leftrightarrow 資通、設計 \leftrightarrow 機電
4. 實體展示推廣、參訪體驗、刺激創新。

(七) 將捷建設股份有限公司黃睿宸經理

1. 智慧綠建築的人才需求要先從市場(消費者)要的是如何的智慧來著手規劃。
2. 資源整合、系統整合是目前最主要的欠缺人才

(八) 國立臺北科技大學設計學院互動所黃國書教授

1. 讓學校設計學程(智慧綠建築)，合併認證智慧綠建築與相關內容，建議排 18 週 3 學分，共上、下學期(基礎與進階)。
2. 學生之問卷與業界需求問卷，建議以專訪方式對內容再做調整。
3. 問卷中之「師」尚不恰當，請調整，建議以領域來取代。
4. 「智慧綠建築」設計人才供需調查，但問卷中以「智慧綠建築產業」來問，各詞尚不一致。
5. 畢業後之規劃應為一般生與在職生來調查。

九、逢甲大學建築系陳上元教授

1. 智慧綠建築目前在規劃認證考試等向度，並沒有如同設備、結構等科目的強制規定，因此就教學來講，推廣不易，學生學習意願不高。
2. 智慧產業各廠商除了產品生產，應該也有製作「教材」、「廣告」等影音或簡報的自覺，以協助教授推廣。
3. 在「需求面」法規或政策必需立法讓智慧建商標章有需求的依據，而證照取得也需有較明確涵授範圍。
4. 在「供給面」具備能力的從業人員必需在薪資上有所反應，有興趣的學生能得到競賽、競圖上的榮譽。
5. 符合政府需要的智慧建商，要有實質利益上的鼓勵，而不止是一張證書。
6. 在問卷方面：學生端問卷二、Q4，對大學生來說感受不強烈，因大學教育以科目分類，證照是高職或科技大學才關心的。
7. 學校問卷 Q6，可複選，該題幾乎可全選，但如果全選居多，最後成了拓璞的產業建議，但實質上，學校是作不到、作不好，那麼問卷設計的目為何？
8. 兩份問卷，感覺到若非上述基礎課程的傳統業者或教育人員是無從答起，問卷本身是「無感」的，範圍太多，職種太多太難

(十)中華科技大學建築系翁彩瓊教授

■學生端調查問卷 意見回覆

1. 整體問卷僅看到”智慧”沒有”綠”
2. “智慧”“綠建築”或 “智慧綠”“建築” 認知不同
3. “智慧綠建築”“設計人才”與 “智慧” ”建築設計”人才 認知度的不同，對建築人來說後者是基礎認知
4. 額外參與種子教師培訓課程之意願
5. 系所--目前學系多類，建議以類型區分不要是系名區分
6. 是否思考增加研究所從業呢？
7. 問卷應分二類，有沒有上過相關課程...若沒有，詢問是否有興趣或認知度或加入產業
8. 如果學生有上過相關課程，應有幾個問題需要釐清，上多久(一學期、一年...或併入其他課程內容)、必選修、學分數、有沒有參訪、有沒有完整各領域、有沒有其他專業演講？哪部分、有沒有實作作品產出、有沒有參與競賽，以上多少次
9. 相關課程安排是否跨系所、跨校、或跨產業
10. 開課時間，大二、大三、大四均可影響學生對課程認知
11. 建築系部分學校修業五年才畢業，對於年級認知度不同
12. 專業人才不等於設計，應該是從業人員吧，可以是技術或業務...等作業者
13. 建議另外增加教師問卷提供更好的產業與學界之認知度連結
14. 一句話說明畢業後投入該領域產業的自我推銷
15. 最後面應有一個非選擇題問題，對智慧綠建築推廣認為最必須要做的事情

■從業端調查問卷 意見回覆

1. 為何吸引產業加入？獲獎？賺很大？政府規定？.....
2. Q2 設計是否改為從業
3. Q3 另有產物管理、營建這些智慧化也是重要的產業，這些基礎部分是否經過專家問卷確認呢
4. 相關專業人才佔全公司人員的比例
5. 相關人員偏重，設計、開發、產出、品管、研發.....坐辦公桌的或是外業的(行政與工程...)比例
6. 顯然問卷是給老闆的，其實真的從業員與老闆想法不同，願不願意培訓或需求增加比例.....
7. 迫切需要政府配合及學校配合的部分

(十一)東方線上股份有限公司王昱中經理

1.學生端問卷

(1)調查對象①智慧綠建築設計與許多科系都有關聯，可考量納入②惟需求量若納入許多相關科系，在現有 300 人的規劃上，可能無法兼顧(可能每個科系分下來不到 30 人)，不知後續分析上是否會有問題

(2)調查問卷①Q2 建議改問「想走哪個方向」②Q6 問學生可能回答不出來，應該問企業端③Q7 建議可改問「哪些方式你會有興趣參加」

2.需求端問卷

(1)調查對象：建議包含不同產業／不同規模之企業

(2)調查問卷：Q7 的跨領域可考量在智慧綠建築之外的領域

七、散會（中午 12 時）

專家座談會活動照片



圖一 逢甲大學建築系陳上元副教授（左一）、國立臺北科技大學設計學院互動所 黃國書教授（左二）、工業技術研究院材料與化工研究所簡仁德資深研究員（左三）、拓璞產業研究所黃麗婉研究員（右一）、東方線上股份有限公司王昱中經理（右二）、光世代建設開發股份有限公司王佑萱博士（右三）



圖二 將捷建設股份有限公司黃瑞宸經理（左一）、研華股份有限公司 周連和協理（左二）、遠雄建設事業股份有限公司劉炳忠總監（左三）、工業技術研究院材料與化工研究所簡仁德資深研究員（右一）、中華民國建築師公會許俊美理事長（右二）、中華民國建築師公會陳德耀建材主委（右三）、中華民國電機技師公會彭繼傳理事長（右四）



圖三 內政部建築研究所林谷陶研究員（左一）、拓璞產業研究所楊杰資深經理（右一）

103 年 4 月 29 日「智慧綠建築設計人才供需調查」座談會簽到表

103 年度「智慧建築設計人才供需問卷調查」

專家座談會出席人員簽名冊

時間：103 年 04 月 29 日上午 10 時 00 分

地點：內政部建築研究所會議室第三會議室

	單位	職稱	簽名	備註	
出席人員	1	中華民國建築師公會	許俊美理事長	許俊美	
	2	中華民國建築師公會	陳德耀 建材主委	陳德耀	
	3	中華民國電機技師公會	彭繼傳理事長	彭繼傳	
	4	遠雄建設事業 股份有限公司	劉炳忠總監	劉炳忠	
	5	光世代建設開發 股份有限公司	王佑瑩副理	王佑瑩	
	6	研華股份有限公司	周連和協理	周連和	
	7	國立臺北科技大學 設計學院互動所	黃國書教授	黃國書	
	8	逢甲大學建築系	陳上元教授	陳上元	
	9	中華科技大學建築系	翁彩瓊教授	翁彩瓊	
	10	東方線上股份有限公司	王昱中經理	王昱中	
	11	內政部建築研究所	林谷陶研究員	林谷陶	
	12	工研院材化所	簡仁德博士	簡仁德	
	13	拓璞產業研究所	楊杰經理	楊杰	
	14	拓璞產業研究所	黃麗婉研究員	黃麗婉	
	15	好德建設	黃音辰	黃音辰	
	16				

【附錄 5】

「智慧綠建築產業智慧綠建築設計人才供需問卷調查」

專家座談會會議紀錄

- 一、時間：103 年 9 月 25 日（星期四）AM10：00~12：00
- 二、地點：新北市新店區北新路三段 200 號 15 樓第四會議室
- 三、主席：拓璞產業研究所 楊杰 資深經理
- 四、出席人員：
- 中華民國建築師公會 許俊美理事長
- 中華民國建築師公會 陳德耀建材主委
- 中華民國電機技師公會 彭繼傳理事長
- 光世代建設開發股份有限公司 王佑萱博士
- 將捷建設股份有限公司 黃睿宸經理
- 國立臺北科技大學設計學院互動所 黃國書教授
- 東方線上股份有限公司 王昱中經理
- 工研院材化所 簡仁德博士
- 拓璞產業研究所 連宛婷
- 五、記錄：黃麗婉
- 六、討論事項：

(一) 中華民國建築師公會許俊美理事長

- 研究推估 2014 年智慧綠建築設計產業之產值 480 億，「建築設計費」佔總工程費用的 8% 左右，此推估值與建築師實際收入差異極大，協請進一步釐清。
- 智慧綠建築設計留不住相關設備之設計人才，關鍵在於投入工時與所得無法成正比，呈現不合理現象。
- 建議學校建築系課程可開設綠建築及智慧綠建築兩門課之深化課程或概要課程，與智慧綠建築設計相關之學校科系中所列並未妥適完整，應加強第二專長輔導。

(二) 中華民國建築師公會陳德耀建材主委

1.智慧綠建築設計產業產值推估(簡報第 13 頁)所提之「.....推估 2014 年整體建築產業產值為 6,000 億元....」之定義統計來源基礎為何?建議提出 6000 億產值之確定性，讓研究報告數字更肯定。

2.建議其他相關數字與其他表格之相關資料設定的對象和定義一併補充。

(三)中華民國電機技師公會彭繼傳理事長

1.建議確認人才供需數字是否精確。

2.關係到產業供需人才之狀況，建議向專業建築師公會、電機技師公會等相關產業公會做調查。

3.建議整體人才供需量再精算。

4.建議再精算技師報考人數與錄取人數以及產業供應需求面之人才數。

5.建議再精算簡報第 8、9、13、14 頁之數字。

(四)光世代建設開發股份有限公司王佑萱博士

1.本計畫團隊之努力值得肯定。

2.建議應由此案之結果去思考如何提升智慧綠建築設計人才產業，包含智慧綠建築的未來遠景，及由校園加強智慧綠建築課程。

3.建議可再說明清楚 P.14 所提智慧綠建築設計產業人均產值與其包含定義，否則易誤判。

(五)國立臺北科技大學設計學院互動所黃國書教授

6. 建議以智慧綠建築八大指標內之系統或設備做分析供需面。

7. 將來可培訓學校相關老師為智慧綠建築種子以達產學一致功效。

(六)將捷建設股份有限公司黃睿宸協理

1.人才專業對象能增其他的部分，例:行銷、企劃。

2.產值的推估可加入設備材料部分。

3.建議人才需求方向再明確，可加入實際參與人力。

(十一)東方線上股份有限公司王昱中經理

1. 建議應註明供給/需求端的調查規劃，以利理解。

2. 建議供給端(學校)的調查，必須先針對調查對象討論清楚，未來的規劃上可斟酌考量。

3. 建議問卷調查時間可提前一點，約 5 月左右即可進行，因 6 越很多學生不在校，將增加接觸難度。
4. 有些智慧綠建築相關廠商，需要的是中高階人才而非本業相關，故未來的調查可考量調整問法。
5. 建議針對一般民眾進行「智慧住宅」或「智慧綠建築」相關意向調查，所得結果將提供相關廠商參考，減少供需落差。

七、散會（中午 12 時）

專家座談會活動照片



圖一 中華民國建築師公會許俊美理事長（右一）、中華民國電機技師公會彭繼傳理事長（中間）、中華民國建築師公會陳德耀建材主委（左一）



圖二 工業技術研究院材料與化工研究所簡仁德博士（左一）、國立臺北科技大學設計學院互動所黃國書教授（左二）、光世代建設開發股份有限公司王佑萱博士（右二）、東方線上股份有限公司王昱中經理（右一）



圖三 將捷建設股份有限公司黃瑞宸經理（左一）、中華民國建築師公會陳德耀建材主委（左二）、中華民國電機技師公會彭繼傳理事長（左三）、中華民國建築師公會許俊美理事長（左四）、黃麗婉產業分析師（右一）、東方線上股份有限公司王昱中經理（右二）、國立臺北科技大學設計學院互動所黃國書教授（右三）、工業技術研究院材料與化工研究所簡仁德博士（右四）

四)、拓璞產業研究所楊杰資深經理(右五)

103年9月25日「智慧綠建築設計人才供需調查」簽到表

「智慧建築設計人才供需問卷調查」專家座談會

出席人員簽名冊

時間：103年9月25日下午10時00分

地點：內政部建築研究所15樓第四會議室

	單位	職稱	簽名	備註
出席人員	1 中華民國建築師公會	許俊美 理事長	許俊美	
	2 中華民國建築師公會	陳德耀 建材主委	陳德耀	
	3 光世代建設開發股份有限公司	王佑萱 副理	王佑萱	
	4 研華股份有限公司	周連和 協理		附錄
	5 將捷建設股份有限公司	黃睿宸 經理	黃睿宸	
	6 國立臺北科技大學設計學院互動所	黃國書 助理教授	黃國書	
	7 東方線上股份有限公司	王昱中 經理	王昱中	
	8 中華民國電機技師公會	彭繼傳 理事長	彭繼傳	
	9			
	10			

【附錄 6】

「智慧綠建築產業系統整合課程規畫問卷調查」

專家座談會會議紀錄

一、時間：103 年 4 月 29 日（星期二）PM2：00~4：00

二、地點：新北市新店區北新路三段 200 號 15 樓第三會議室

三、主席：拓璞產業研究所 楊杰 資深經理

四、出席人員：

中華民國建築師公會 許俊美理事長

國霖機電管理服務股份有限公司 徐春福總經理

遵宇科技股份有限公司 臧家梁副總經理

中興保全股份有限公司 練文旭協理

光世代建設開發股份有限公司 王佑萱博士

國立臺北科技大學電子系 黃育賢教授

東方線上股份有限公司 王昱中經理

工研院材化所 簡仁德博士

拓璞產業研究所 黃麗婉研究員

拓璞產業研究所 連宛婷

五、記錄：黃麗婉

六、討論事項：

(一)中華民國建築師公會許俊美理事長

1. 可分兩部份，職能需求深度訪談大綱。
2. 職能需求：由建築業界、建築師、建設招商單位，提供智慧綠建築需求的等級，作為未來授課之參考。
3. 職能需求：由學校入門，由建築系之建築計畫課程、建築圖說課程及建築物強化課程等課程入門的智慧綠建築。

(二)國霖機電管理服務股份有限公司徐春福總經理

1. 智慧綠建築題目太大。
2. 建議歸類在營建科系附屬。
3. 規劃方向在「效益」整合，軟體人才、控制材料商、物管人才、建築人才，電機資訊控制人才，這是一個團隊，考慮到：業主代表、使用者、管理者、維護廠商。
4. 所謂「效益」在：省人力、省錢、設備耐用性、安全性。
5. 相關科系投入，40%消防設備屬於不能變化，因為消防依法規施作。

(三) 遵宇科技股份有限公司 臧家樑副總經理

1. 問卷設計能否將「智慧綠建築」與「綠建築」分開，因「智慧綠建築」所具備知識以「資通訊」為主，綠建築以「建築」為主，且「智慧綠建築」與「綠建築」各有其消極的定義與規範，而「智慧綠建築」相對概念更模糊。
2. 「智慧綠建築」範疇實在太多，其相關之專業知識範圍太大，建議先開出「基本課程」，例如「繪圖識圖課程(如 Autocad)」、「基本電子控制課程」、「基本網路課程」，此外，另可開出規範與「實務應用實例課程」，而其它各項專業課程再依各類事業人才來開課。
3. 先訂出課程群目標，例如能「看懂標單」、「開出需求規格—設計規範」、「能做出計劃」。

(四) 中興保全股份有限公司 練文旭協理

1. 針對學校科系中之建築，機電(Hw)(電子)、資通訊(S/W)等三個背景所具有之專業智識，學程都不盡相同，未來所需要之教學課程也完全不同，宜適度區隔。
2. 第二部份問答題方式，建議改以條列式，將系統整合知識領域，由教授勾選，或比重分配，如智慧機電整合、智慧空調整合、智慧門禁整合、智慧安全、智慧消防、智慧影像監控、智慧影音對講、智慧環境監控、智慧綠建築節能、智慧照明、智慧 BA 整合等。
3. 課程調查學校是以智慧綠建築專業課程或在現有學科中，增加智慧綠建築整合分項內容，如：機電、消防、照明.....加 ICT 整合至 BA 系統，Q6 中加以細項勾選。
4. 學系為主可考量以學院為主之課程規劃。

(五) 光世代建設開發股份有限公司 王佑萱博士

1. 本問卷調查內容目標科系與人才供需方面之調查可做互補性之選取，不一定要重複選

定。

2. 題目之擬訂，可針對想詢問之主題，預先做一個較簡要之描述，例如，Q3「智慧綠建築系統整合」，包含哪些工作面向之投入……，如此，答題者才能回應對應有價值之資訊。
3. 是否考慮詢問該校如開設此類課程之可能性，開設課程之程序、難易度等，對本計畫執行成果之落實較能提供實質之幫助，甚至延伸為下一階段具體執行之參考。
4. 建議科系方面可納入機械系，因其在全國大專院校科系分佈上是大宗，也與智慧綠建築系統整合工作有關。

(六)國立臺北科技大學設計學院互動所黃國書教授

1. 拜訪學校前可先搜集可能性的誘因機會與受訪單位(老師)以便提高開辦課程機會。
2. 因應大學系所學分(選必修)之因素，建議開課於研究所課程(尤其在職班)成果較好。
3. 系統整合應以內政部制定版本為內容，編列基礎與進階課程。
4. 去年產業調查系統整合產業比例結果似乎不大符合現況，不知依據為何?弱電等產業比例應更多。

(七)國立臺北科技大學電腦與通訊研究所黃育賢教授

1. 第一項「公司名稱」建議更改為「學校名稱」。
2. S2 項請按照教師職稱順序排列。
3. S4 項編號請由左至右，再上至下。
4. 第二部份建議有一些選項讓填表人勾選，然後再以文字補充說明。
5. 建議可與教育部「智慧生活」或「智慧電子」人才培育計畫相結合，可有效果相乘之效。
6. 系統整合課程應包含基礎課程、核心課程、進階應用課程，甚至包含跨院系所之學程，若能有校外實習課程就更好，以利產學合作。
7. 建議課程能有「雙師」來教，也就是除學校老師外再加入業師，以利產學交流，獲得更多業界之經驗。

(八)東方線上股份有限公司王昱中經理

1. 調查對象：

- ①應針對「可決定開設課程名」詢問
- ②應針對「瞭解智慧綠建築者」詢問
- ③可考量業界意見(是否應詢問業內人士?)

2.訪談大綱

- ①可加入「您認為智慧綠建築系統整合人才應該具備哪些知識/技能?現行的貴系課程是否足夠?還需要增加哪些課程?」
- ②可加入「您認為哪些是一般/基礎的課程?哪些是比較進階/實作的課程?」

七、散會（下午4時）

專家座談會活動照片



圖一 工業技術研究院材料與化工研究所簡仁德博士（左一）、國立臺北科技大學設計學院互動所黃國書教授（左二）、國立臺北科技大學電子系黃育賢教授（左三）、拓璞產業研究所黃麗婉研究員（右一）、東方線上股份有限公司王昱中經理（右二）、光世代建設開發股份有限公司王佑萱博士（右三）



圖二 中興保全股份有限公司練文旭協理(左一)、遵宇科技股份有限公司臧家梁副總經理(左二)、華民國建築師公會許俊美理事長(右一)、國霖機電管理服務股份有限公司徐春福總經理(右二)



圖三 拓璞產業研究所楊杰資深經理(左一)、工業技術研究院材料與化工研究所簡仁德博士(右一)

103 年 4 月 29 日「智慧綠建築系統整合課程規畫」座談會簽到表

103 年度「智慧綠建築系統整合課程規畫問卷調查」

專家座談會出席人員簽名冊

時間：103 年 04 月 29 日下午 14 時 00 分

地點：內政部建築研究所會議室第三會議室

	單位	職稱	簽名	備註
出席人員	1 中華民國建築師公會	許俊美理事長	許俊美	
	2 國森機電管理服務股份有限公司	徐春福總經理	徐春福	
	3 遠宇科技股份有限公司	歐家耀副總經理	歐家耀	
	4 中興保全股份有限公司	練文旭協理	練文旭	
	5 光世代建設開發股份有限公司	王佑萱副理	王佑萱	
	6 國立臺北科技大學設計學院互動所	黃國書教授	黃國書	
	7 國立臺北科技大學電腦與通訊研究所	黃育賢教授	黃育賢	
	8 東方線上股份有限公司	王昱中經理	王昱中	
	9 內政部建築研究所	林谷陶研究員	林谷陶	
	10 工研院材化所	簡仁德博士	簡仁德	
	11 拓璞產業研究所	楊杰經理	楊杰	
	12 拓璞產業研究所	黃麗婉研究員	黃麗婉	
	13			
	14			
	15			

【附錄 7】

「智慧綠建築產業智慧綠建築系統整合課程規劃問卷調查」

專家座談會會議紀錄

- 一、時間：103 年 9 月 25 日（星期四）PM 2：00~4：00
- 二、地點：新北市新店區北新路三段 200 號 15 樓第四會議室
- 三、主席：拓璞產業研究所 楊杰 資深經理
- 四、出席人員：
- 中華民國建築師公會 許俊美理事長
- 中華民國建築師公會 陳德耀建材主委
- 國霖機電管理服務股份有限公司 廖應秋副總
- 光世代建設開發股份有限公司 王佑萱博士
- 遵宇科技股份有限公司 臧家梁副總
- 國立臺北科技大學設計學院互動所 黃國書教授
- 國立台北科技大學電通所電子系 黃育賢教授
- 拓璞產業研究所 連宛婷

五、記錄：黃麗婉

六、討論事項：

(一) 中華民國建築師公會許俊美理事長

7. 建議電機系及空調系及電子系共同開智慧綠建築設備之系統整合與操作課程。
8. 課程之安排規劃需要考量業界彈性。

(二) 中華民國建築師公會陳德耀建材主委

1. 建築師也必須走入智慧綠建築中的系統整合，故建議也可在建築系所開課。
2. 有關人才教育培訓課程規劃，建議另於建築系以學校開設「智慧綠建築設備系統」及「智慧綠建築設備整合系統」之概論課程，期於建築規劃設計初期導入「建築智慧化」之優質設計。

(三) 國霖機電管理服務股份有限公司廖應秋副總

1. 建議學校基礎課程，應著重製作劃製，基本 CAD、BIM 畫製能力。

- 2.建議業界基礎課程適當及靈活讓業界專家有時間補足加強專業技能。
- 3.建議整合系統規劃各系統需均有認知，其細部還需各系統專業人才執行，以公司在推動既有建築物之導入改善，專業人才開發涵蓋有資料庫(APP)軟體專家與電子資訊製造業等，再 3D 製圖專業結合。
- 4.因業界仍保留態度，建議政府大力推廣，才能因應市場需求。

(四)光世代建設開發股份有限公司王佑萱博士

- 1.建議本案規劃之基礎課程開課年級從大四或研究所較為適合，並依各科系屬性不同，調整對應需求之課程內容。BIM 應可應用其專業學理領域之內容，否則要資訊工程科系人員去上給排水之 BIM，則恐怕無人會去選修。
- 2.企業領域之進階課程建議採彈性選課機制，以利提高報名誘因。
- 3.P.13 師資建議採雙師制，開課方面建議「單一系所」及「最後一哩」均開，將 Auto CAD 放在「單一系所」，建築概論及 BIM 則放在「最後一哩」。
- 4.P.14 建議以「外訓」方式辦理較可行。

(五)國立臺北科技大學設計學院互動所黃國書教授

8. 學校基礎與進階課程內容範圍太廣，建議依內容性質分 2,3 個名稱選項。
9. 建議基礎課程「建築識圖製圖」以「智慧綠建築識圖製圖」為課程名稱。
10. 建議基礎課程可增加相關系統之領域知識以加深繪圖概念。
11. 建議能對學校專任老師推出進修課程廣增智慧綠建築種子教師人才。

(六) 遵宇科技股份有限公司臧家梁副總

1. 建議基礎課程「建築識圖製圖」的課程名稱改成「智慧綠建築識圖製圖」。
2. 建議建築識圖製圖課程可細分三個小部分，較可深入。
- 3.建議建築系統整合課程規劃設計分為兩部分，第一以各系統之設計整合為之，第二以整棟建築各系統之整合。

(十一) 國立台北科技大學電通所電子系黃育賢教授

6. 建議基礎與進階課程以”建築”改為”智慧綠建築”為名。
7. 建議進階課程加入”瓦斯偵測”及”智慧電表”內容以配合電力線通訊及無線通訊。
8. 建議將課程分為三個模組，模組再分為兩個部分，讓學員依自己需求選修，較有彈性。

七、散會（下午 16 時）

專家座談會活動照片



圖一 遵宇科技股份有限公司臧家梁副總經理（左一）、國霖機電管理服務股份有限公司廖應秋副總（左二）、華民國建築師公會許俊美理事長（左三）、拓璞產業研究所楊杰資深經理（右一）



圖二 國立臺北科技大學設計學院互動所黃國書教授（左一）、國立臺北科技大學電子系黃育賢教授（中間）、光世代建設開發股份有限公司王佑萱博士（右一）



圖三 遵宇科技股份有限公司臧家梁副總經理(左一)、國霖機電管理服務股份有限公司廖應秋副總(左二)、華民國建築師公會許俊美理事長(右三)、拓璞產業研究所黃麗婉分析師(右一)、國立臺北科技大學電子系黃育賢教授(右二)、國立臺北科技大學設計學院互動所黃國書教授(右三)、工業技術研究院材料與化工研究所簡仁德博士(右四)拓璞產業研究所楊杰資深經理(右五)

103 年 9 月 25 日「智慧綠建築系統整合課程規劃問卷調查」簽到表

「智慧建築系統整合課程規畫問卷調查」專家座談會

出席人員簽名冊

時間：103 年 9 月 25 日 下午 14 時 00 分

地點：內政部建築研究所 15 樓第四會議室

	單位	職稱	簽名	備註
出席人員	1	中華民國建築師公會	許俊美 理事長	許俊美
	2	中華民國建築師公會	陳德耀 建材主委	陳德耀
	3	國鑫機電管理服務股份有限公司	廖應秋 副總	廖應秋
	4	遵宇科技股份有限公司	臧家榮 副總	臧家榮
	5	光世代建設開發股份有限公司	王佑萱 博士	王佑萱
	6	國立臺北科技大學設計學院互動所	黃國書 助理教授	黃國書
	7	國立臺北科技大學電通所電子系	黃育賢 教授	黃育賢
	8	東方線上股份有限公司	王昱中 經理	
	9			
	10			

【附錄 8】

智慧綠建築系統整合之六門課程規劃

「智慧綠建築識圖」課程

課程編碼 Course Code	中文課程名稱 Course Name (Chinese)	英文課程名稱 Course Name (English)	總學分數 Credits	總時數 Hours
	智慧綠建築識圖		3	3
規劃單位	電子系、機械系、電機系、建築系		開課學年	三上
中文概述 Chinese Description	透過智慧綠建築識圖之基礎課程，瞭解建築施工流程，判讀工程標單，認識各子系統圖面識圖。本課程之授課內容如下：建築工程執行流程、建築工程標單內容、建築基本符號、建築設計圖、結構設計圖、各子系統圖面識圖、智慧綠建築圖面識圖、以及建築工程管理作業要項。			
英文概述 English Description				
課程進度	第一週：建築環境認識 第二週：建築設備介紹 第三週：建築工程執行相關作業與流程 第四週：建築工程之相關建築設計圖面識圖(一) 第五週：建築工程之相關建築設計圖面識圖(二) 第六週：建築工程之相關電力系統圖面識圖 第七週：建築工程之相關照明系統圖面識圖 第八週：期中報告 第九週：建築工程之相關空調系統圖面識圖 第十週：建築工程之相關消防系統圖面識圖 第十一週：建築工程之相關電梯系統圖面識圖 第十二週：建築工程之相關中央監控系統圖面識圖 第十三週：建築工程之相關監視系統系統圖面識圖 第十四週：建築工程之相關門禁系統與保全系統系統圖面識圖 第十五週：建築工程之相關對講系統與停車場系統系統圖面識圖 第十六週：建築工程之相關智慧綠建築系統圖面識圖 第十七週：建築工程管理作業之要項 第十八週：期末考			
評量標準	平時成績(含筆記、平時考與出席率)：30% 期中報告：30% 期末考：40%			

資料來源：本研究整理，2014/10

「智慧綠建築 AutoCAD」課程

課程編碼 Course Code	中文課程名稱 Course Name (Chinese)	英文課程名稱 Course Name (English)	總學分數 Credits	總時數 Hours
	智慧綠建築 AutoCAD		3	3
規劃單位	電子系、機械系、電機系、建築系		開課學年	三上
中文概述 Chinese Description	透過 AutoCAD 軟體基本繪圖功能教學與操作，認識 AutoCAD 在智慧綠建築上之應用。本課程之授課內容如下：AutoCAD 軟體基本繪圖功能、AutoCAD 之建築系統實例繪圖、AutoCAD 之建築系統實例繪圖、AutoCAD 之機電系統繪圖、AutoCAD 之資訊弱電繪圖。			
英文概述 English Description				
課程進度	第一週：建築環境介紹 第二週：建築設備簡介(一) 第三週：建築設備簡介(二) 第四週：建築工程之相關工程圖面簡介 第五週：建築工程繪圖軟體介紹與實例 第六週：AutoCAD 軟體基本繪圖功能教學與操作(一) 第七週：AutoCAD 軟體基本繪圖功能教學與操作(二) 第八週：AutoCAD 軟體基本繪圖功能教學與操作(三) 第九週：期中報告 第十週：AutoCAD 之建築系統實例繪圖教學與操作(一) 第十一週：AutoCAD 之建築系統實例繪圖教學與操作(二) 第十二週：AutoCAD 之建築系統實例繪圖教學與操作(三) 第十三週：AutoCAD 之建築系統實例繪圖教學與操作(四) 第十四週：AutoCAD 之機電系統繪圖教學與操作(一) 第十五週：AutoCAD 之機電系統繪圖教學與操作(二) 第十六週：AutoCAD 之資訊弱電繪圖教學與操作(一) 第十七週：AutoCAD 之資訊弱電繪圖教學與操作(二) 第十八週：期末考			
評量標準	平時成績(含筆記、平時考與出席率)：30% 期中報告：30% 期末考：40%(上機測試)			

資料來源：本研究整理，2014/10

「智慧綠建築 BIM 建築資訊模型」課程

課程編碼 Course Code	中文課程名稱 Course Name (Chinese)	英文課程名稱 Course Name (English)	總學分數 Credits	總時數 Hours
	智慧綠建築 BIM 建築資訊模型		3	3
規劃單位	電通所電子系、機械系、電機系、建築系		開課學年	三下
中文概述 Chinese Description	透過BIM之建築模型，有效應用於智慧綠建築。本課程之授課內容如下： BIM之建築模型、BIM之機電系統模型、BIM之資訊弱電系統模型、BIM 案例實作。			
英文概述 English Description				
課程進度	第一週：BIM 簡介 第二週：BIM 相關工具軟體與程式介紹 第三週：BIM 作業方式與程序 第四週：BIM 之建築模型(一) 第五週：BIM 之建築模型(二) 第六週：BIM 之建築模型(三) 第七週：BIM 案例參訪 第八週：BIM 之機電系統模型(一) 第九週：期中報告 第十週：BIM 之機電系統模型(二) 第十一週：BIM 之機電系統模型(三) 第十二週：BIM 之資訊弱電系統模型(一) 第十三週：BIM 之資訊弱電系統模型(二) 第十四週：BIM 之資訊弱電系統模型(三) 第十五週：BIM 案例實作(一) 第十六週：BIM 案例實作(二) 第十七週：BIM 案例實作(三) 第十八週：期末考			
評量標準	平時成績(含筆記、平時考與出席率)：30% 期中報告：30% 期末考：40%(上機測試)			

資料來源：本研究整理，2014/10

「智慧綠建築系統整合平台」課程

課程編碼 Course Code	中文課程名稱 Course Name (Chinese)	英文課程名稱 Course Name (English)	總學分數 Credits	總時數 Hours
	智慧綠建築系統整合平台		3	3
規劃單位	電子系、機械系、電機系、建築系		開課學年	三下
中文概述 Chinese Description	培養具備建築及建築相關設備選用、安裝、介面與通訊之整合能力，以及具備系統整合的策略與方法。本課程之授課內容如下：系統整合之各項介面原理與架構型態、通訊平台種類與運行方式、系統連動策略與方式、工程執行注意要項與流程。			
英文概述 English Description				
課程進度	第一週：智慧綠建築系統整合之意義與認識 第二週：系統整合之服務內容簡介 第三週：系統整合之各項介面原理與架構型態(一) 第四週：系統整合之各項介面原理與架構型態(二) 第五週：系統整合之各項介面原理與架構型態(三) 第六週：系統整合之通訊平台種類與運行方式(一) 第七週：系統整合之通訊平台種類與運行方式(二) 第八週：案例參訪(1) 第九週：期中報告 第十週：系統整合之系統連動策略與方式(一) 第十一週：系統整合之系統連動策略與方式(二) 第十二週：系統整合之操作平台使用與管理要領(一) 第十三週：系統整合之操作平台使用與管理要領(二) 第十四週：案例參訪(2) 第十五週：文獻案例導讀與報告 第十六週：系統整合工程執行注意要項與流程(一) 第十七週：系統整合工程執行注意要項與流程(二) 第十八週：期末考			
評量標準	平時成績(含筆記、平時考與出席率)：30% 期中報告：30% 期末考：40%			

資料來源：本研究整理，2014/10

「智慧綠建築系統設計(一)」課程

課程編碼 Course Code	中文課程名稱 Course Name (Chinese)	英文課程名稱 Course Name (English)	總學分數 Credits	總時數 Hours
	智慧綠建築系統設計 (一)		3	3
規劃單位	電子系、機械系、電機系、建築系		開課學年	四上
中文概述 Chinese Description	智慧綠建築標章以八大指標來驗證建築物的智慧等級，其中，「系統整合指標」是基於建築的永續營運管理與發展來訂定的。本課程之授課內容如下：智慧綠建築系統指標介紹、以及各子系統之認識與選擇，如中央監控系統、門禁系統、保全系統、門禁系統、對講系統、停車場系統之介紹。			
英文概述 English Description				
課程進度	第一週：智慧綠建築與系統指標簡介(一) 第二週：智慧綠建築與系統指標簡介(二) 第三週：中央監控系統(含電力與空調)之介紹(一) 第四週：中央監控系統(含電力與空調)之介紹(二) 第五週：門禁管理系統之介紹(一) 第六週：門禁管理系統之介紹(二) 第七週：智慧綠建築案例參訪(1) 第八週：保全系統之介紹(一) 第九週：期中報告 第十週：保全系統之介紹(二) 第十一週：對講系統之介紹(一) 第十二週：對講系統之介紹(二) 第十三週：停車場系統之介紹(一) 第十四週：停車場系統之介紹(二) 第十五週：弱電系統之介紹(一) 第十六週：弱電系統之介紹(二) 第十七週：智慧綠建築案例參訪(2) 第十八週：期末考			
評量標準	平時成績(含筆記、平時考與出席率)：30% 期中報告：30% 期末考：40%			

資料來源：本研究整理，2014/10

「智慧綠建築系統設計(二)」課程

課程編碼 Course Code	中文課程名稱 Course Name (Chinese)	英文課程名稱 Course Name (English)	總學分數 Credits	總時數 Hours
	智慧綠建築系統設計 (二)		3	3
規劃單位	電子系、機械系、電機系、建築系		開課學年	四下
中文概述 Chinese Description	智慧綠建築標章以八大指標來驗證建築物的智慧等級，其中，「系統整合指標」是基於建築的永續營運管理與發展來訂定的。本課程之授課內容如下：系統整合之各子系統，如資通訊系統、綜合佈線系統、弱電系統、照明系統、CCTV 監視系統、智慧家庭系統、CCTV 監視系統之介紹。			
英文概述 English Description				
課程進度	第一週：綜合佈線之介紹(一) 第二週：綜合佈線之介紹(二) 第三週：照明系統之介紹(一) 第四週：照明系統之介紹(二) 第五週：消防系統之介紹(一) 第六週：消防系統之介紹(二) 第七週：智慧綠建築案例參訪(1) 第八週：CCTV 監視系統(一) 第九週：期中報告 第九週：CCTV 監視系統(二) 第十週：資通訊系統之介紹(一) 第十一週：資通訊系統之介紹(二) 第十二週：資通訊系統之介紹(三) 第十三週：物業管理系統(一) 第十四週：物業管理系統(二) 第十五週：智慧家庭系統(一) 第十六週：智慧家庭系統(二) 第十七週：智慧綠建築案例參訪(2) 第十八週：期末考			
評量標準	平時成績(含筆記、平時考與出席率)：30% 期中報告：30% 期末考：40%			

資料來源：本研究整理，2014/10