

推動五大領域認證 IEET確保畢業生核心能力

■ 文／張淨怡·中華工程教育學會認證經理

中華工程教育學會（IEET）推動的認證是一項非政府、同儕間的審查機制（Peer-review），主旨為以學生學習成果為導向（Outcomes-based），確保學程（degree-granting program）能夠持續達成其自訂的教育目標及其畢業生具備專業所需的**核心能力**。學程自願參與此一週期性的審查工作，佐證其持續滿足IEET認證規範要求。

IEET自2004年起執行「工程教育認證」（Accreditation of Engineering Education, EAC）；2011年起擴大認證範疇，啟動了「資訊教育認證」（Accreditation of Computing Education, CAC）、「技術教育認證」（Accreditation of Technology Education, TAC）及「建築教育認證」（Accreditation of Architectural Education, AAC），並分別設置各類別的認證執行委員會執行認證作業。

2014年及2015年，IEET又分別推動「設計教育認證」（Accreditation of Design Education, DAC），及於建築教育認證下增設「空間規劃與設計認證」（Accreditation of Spatial Planning and Design Education, AAC-SPD）；2018年，因應國際認證協定要求，將技術教育認證區分為「工程技術教育認證」（原TAC）及「應用技術教育認證」（Accreditation of General Technology Education,



▲IEET認證是以學習成果為導向，確保畢業生具備專業所需的**核心能力**。（陳秉宏／攝）

GTAC）。各學程可依其自身特色、課程規劃、欲培養的畢業生核心能力與就業目標等，並參考IEET認證規範內容，自行選擇參與最合適的認證範疇，IEET並不會指定或要求學程須參加何種教育認證。

各認證領域範疇之適用學程、特點、規範及相對應的國際協定分述如下。

EAC工程教育認證

工程教育是專業學門教育，旨在培育未來的專業工程師／技師。而EAC認證即是針對培育未來的專業工程師／技師的工程領域學程所執行的教

育認證。申請EAC認證的學程必須滿足認證規範EAC2016之要求，通過EAC認證的學程及其畢業生將受華盛頓協定（Washington Accord, WA）會員認可。華盛頓協定現有19個會員，IEET自2007年起成為WA會員，而胡文聰副秘書長於2015年起接任WA主席。

WA於2009年修訂完成國際工程領域的大學「畢業生核心能力」（Graduate Attributes），未來工程師必須具備的能力要比過去為高，除既有就強調的工程設計能力外，尚要有能力進行研究，透過「研究」的角度，處理複雜問題、開發可行的解決方案並佐以具體分析，清楚有效地表達給工程同儕及社會大眾。也因此，IEET EAC2016規範在規範3「教學成效及評量」中，要求學生在畢業時須具備以下能力：

- 3.1 運用數學、科學及工程知識的能力。
- 3.2 設計與執行實驗，以及分析與解釋數據的能力。
- 3.3 執行工程實務所需技術、技巧及使用現代工具的能力。
- 3.4 設計工程系統、元件或製程的能力。
- 3.5 專案管理（含經費規劃）、有效溝通、領域整合與團隊合作的能力。
- 3.6 發掘、分析、應用研究成果及因應複雜且整合性工程問題的能力。
- 3.7 認識時事議題，了解工程技術對環境、社會及全球的影響，並培養持續學習的習慣與能力。
- 3.8 理解及應用專業倫理，認知社會責任及尊重多元觀點。

在規範4「課程組成」上，EAC2016要求如下：

- 4.1 學程課程設計與內容須與教育目標一致，且能透過畢業生成績單分析，佐證畢業生修習的課程應至少包含數學及基礎科學、

工程專業課程及通識課程等三大要素，其中：

- 4.1.1 數學及基礎科學課程至少各九學分，且合計須占最低畢業學分的四分之一以上。
 - 4.1.2 工程專業課程須占最低畢業學分的八分之三以上，其中須包括整合工程設計能力的專題實作。
 - 4.1.3 通識課程須與專業領域均衡，並與學程教育目標一致。
- 4.2 課程規劃與教學須符合產業需求，並能培養學生將所學應用在工程實務的能力。

CAC資訊教育認證

CAC認證係指針對培育學生未來成為電腦及資訊領域工程師（Computing or IT-related Professional Engineer）的學程，所執行的教育認證，對應國內系所而言，例如資訊管理、資訊科技等，皆是CAC認證的對象。申請CAC認證的學程必須滿足CAC2016認證規範之要求，通過CAC認證的學程及其畢業生將受首爾協定（Seoul Accord）會員認可。首爾協定現有8個會員，IEET已於2009年成為其會員，並於2013年起接任首爾協定秘書處。

在CAC2016規範中，要求學生在畢業時須具備七項能力，與EAC的不同處在規範3.1～3.3，3.4～3.7則與EAC的要求相似：

- 3.1 創新與應用資訊科技及數學知識的能力。
- 3.2 執行資訊科技實務所需技術、技巧及使用現代工具的能力。
- 3.3 設計及評估電腦化的系統、程序、元件或程式的能力。
- 3.4 專案管理（含成本分析）、有效溝通、領域整合與團隊合作的能力。
- 3.5 發掘、分析、應用研究成果及因應複雜且具整合性資訊問題的能力。

- 3.6 認識時事議題，了解資訊科技對環境、社會及全球的影響，並培養持續學習的習慣與能力。
- 3.7 理解及遵守專業倫理，認知社會責任及尊重多元觀點。

在課程要求上，申請CAC認證的學程則須有一定比例的數學課程、專業課程及通識課程，同時也須開設讓學生動手做、並嘗試解決實際問題的Capstone課程。在規範4「課程組成」上，CAC2016要求如下：

- 4.1 學程課程設計與內容須與教育目標一致，且能透過畢業生成績單分析，佐證畢業生修習的課程應至少包含數學、專業課程及通識課程等三大要素，其中：
 - 4.1.1 數學相關課程須與專業領域配合，至少九學分。
 - 4.1.2 專業課程須占最低畢業學分八分之三以上，其中須包括展現整合資訊設計能力的專題實作。
 - 4.1.3 通識課程須與專業領域均衡，並與學程教育目標一致。
- 4.2 課程規劃與教學須符合產業需求，並能培養學生將所學應用在專業實務的能力。

TAC工程技術教育認證 與GTAC應用技術教育認證

不論是EAC認證或TAC認證，IEET都非常重視學生實務能力的訓練。TAC認證是為確認系所的教育是否能培育學生發展「專業技術能力」，若以培育學生成為以技術為主、研發為輔的應用工程師（Engineering Technologist）的學程，即適合申請TAC認證。申請TAC認證的學程必須滿足認證規範TAC2018之要求，通過TAC認證的學程及其畢業生將受雪梨協定（Sydney Accord）會員認

可。雪梨協定現有10個會員，IEET於2014年晉升成為會員，正式推動我國工程技術教育與國際接軌。

TAC認證著重畢業生工程實務類核心能力，因此在TAC2018規範3.1～3.3的核心能力要求上與EAC不同，3.4～3.7則與EAC要求相似：

- 3.1 熟用工程實務所需的知識、技能及工具等技術的能力。
- 3.2 確實執行標準作業程序，並執行、分析、解釋與應用實驗於改善工程實務技術的能力。
- 3.3 運用創意於工程實務技術的能力。
- 3.4 計畫管理、有效溝通與團隊合作的能力。
- 3.5 確認、分析及解決工程實務技術問題的能力。
- 3.6 認識時事議題，了解工程實務技術對環境、社會及全球的影響，並培養持續學習的習慣與能力。
- 3.7 理解及應用專業倫理，認知社會責任及尊重多元觀點。

再者，TAC認證重視技術專精的工程專業與實務課程，因此在「數學及基礎科學課程」能符合教育目標及工程實務技術所需即可，並沒有比例上的要求；至於「工程專業與實務課程」部分，TAC認證與EAC認證同，皆要求此類課程須占最低畢業學分的八分之三，但額外要求實驗（作）課程的份量至少要八學分以上，且總計不少於288小時。在規範4「課程組成」上，TAC2018要求如下：

- 4.1 學程課程設計與內容須與教育目標一致，且能透過畢業生成績單分析，佐證畢業生修習的課程應至少包含數學及基礎科學、工程專業與實務課程及通識課程等三大要素，其中：

- 4.1.1 數學及基礎科學課程能符合教育目標及工程實務技術所需。
- 4.1.2 培養學生技術專精的工程專業與實務課程須占最低畢業學分八分之三以上，其中須包括：(1)整合工程實務技術能力的專題或實作，和(2)實驗或實作至少八學分且總計不少於288小時（得採計符合學程教育目標之校外實習，惟至多採計二學分或可抵72小時實驗或實作）。
- 4.1.3 通識課程須與專業領域均衡，並與學程教育目標一致。
- 4.2 課程規劃與教學須符合產業需求，並能培養學生將所學應用於工程實務技術的能力。

與其他領域範疇不同的地方，TAC認證強調具實務能力的師資，所以在規範5「教師」中，特別要求教師具備其專長所涵蓋的專業職能，且學程內至少半數以上的教師必須具備至少二年以上的業界經驗或專業相關的乙級以上證照。學程的師資若具備這些資格，將能有效指導及提升學生的專業實務技術能力。

至於2018年區分出來的GTAC認證，則適用於應用實務技術、民生服務領域系所，目前尚無國際接軌。TAC及GTAC規範的主要差異在於規範3、4及9，TAC規範特別強調「工程實務」，GTAC內容則以「專業實務」為主。

AAC建築教育認證

AAC認證即是對應培育專業建築師（Architect）的系所，申請AAC認證的學程必須滿足認證規範AAC2016之要求。IEET於2016年晉升為國際建築教育認證協定——坎培拉協定（Canberra Accord）準會員，促使建築教育認證也逐步與世界接軌。坎培拉協定現有7個正式會員。

在建築教育認證規範中，國際上所認定最重要的一項便是建築設計，所以IEET在AAC2016規範3「教學成效及評量」，要求學生在畢業時須具備的七項能力中，即要求要展現建築設計能力：

- 3.1 運用創意、美學及知識於建築設計的能力。
- 3.2 調查、評估、解釋及整合設計概念於建築空間與形式的的能力。
- 3.3 規劃及從事建築實務的能力。
- 3.4 計畫管理、有效溝通、尊重多元觀點與跨領域團隊合作的能力。
- 3.5 發掘、分析及因應複雜且整合性建築問題的能力。
- 3.6 認識時事議題，了解建築實務對環境、社會經濟及全球的影響，並培養持續學習的習慣與能力。
- 3.7 理解專業倫理及認知社會責任。

而在課程上，AAC2016要求如下：

- 4.1 學程課程設計與內容須與教育目標一致，且能透過畢業生成績單分析，佐證畢業生修習的課程應至少包含人文、社會科學、基礎科學、建築專業課程及通識課程等要素，其中：
 - 4.1.1 人文、社會科學及基礎科學課程須能符合教育目標及建築實務所需。
 - 4.1.2 建築專業及實作課程須占最低畢業學分的八分之三以上，其中，建築設計實作須占最低畢業學分的四分之一以上。
 - 4.1.3 建築專業課程應能充分支持設計實作所需的專業知識。
 - 4.1.4 通識課程與專業領域均衡，並與學程教育目標一致。
- 4.2 課程規劃與教學須符合產業需求，並能培養學生將所學應用在建築實務的能力。

為滿足國內各大專校院之城鄉規劃、都市計

表一 IEET五大認證領域與國際接軌綜觀

認證 範疇	工程教育 (EAC)	資訊教育 (CAC)	技術教育 (TAC)		建築教育 (AAC)		設計教育 (DAC)
			工程技術 (TAC)	應用技術 (GTAC)	建築設計 (AAC)	空間設計與規劃 (AAC-SPD)	
國際 認可	華盛頓協定 (Washington Accord)	首爾協定 (Seoul Accord)	雪梨協定 (Sydney Accord)	國際間尚未 有相對應的 協定	坎培拉協定 (Canberra Accord)	國際間尚未有相 對應的協定	國際間尚 未有相對 應的協定
	會員 2007年起	會員 2009年起	會員 2014年起		準會員 2016年起		

劃、景觀、土地開發、市政規劃、空間設計、室內設計等相關領域系所對IEET認證的需求，IEET於104學年度正式啟動「空間規劃與設計認證」，目前尚無國際接軌。AAC及AAC-SPD規範的主要差異在於將「建築」改為「空間規劃與設計」。

DAC設計教育認證

近年來，國內大專校院新開立了許多設計相關系所，為維護和把關設計類系所的教育品質，IEET於2014年啟動設計教育認證，主要對應系所包括工商設計、視覺傳達、數位多媒體、空間設計等，其規範為DAC2016。國際間目前尚無相對應的協定。不同於EAC、CAC及TAC認證，DAC認證雖訂有相對應的規範，但在審查過程中因應領域屬性，將會有相當程度的彈性，IEET會從該領域的角度看待學程的課程架構和學生的學習成果。在DAC2016規範3，IEET要求學生在畢業時須具備七項能力：

- 3.1 具備設計專業知識的能力。
- 3.2 執行設計實務所需技術、技巧及使用現代工具的能力。
- 3.3 整合設計知識及技術的能力。
- 3.4 發掘、分析及因應複雜設計問題的能力。
- 3.5 具備計畫管理、有效溝通、尊重多元觀點與跨領域團隊合作的能力。
- 3.6 認識時事議題，了解設計實務對環境、社

會經濟及全球的影響，並培養持續學習的習慣與能力。

3.7 具備專業倫理及認知社會責任。

而課程上，DAC2016要求學程的課程須至少包含人文、美學、社會科學、基礎科學、設計專業與實作課程及通識課程等。較特別的是，DAC2016尚要求學程課程中要有與主修相關的企業或專業實習。規範4「課程組成」之要求如下：

- 4.1 學程課程設計與內容須與教育目標一致，且能透過畢業生成績單分析，佐證畢業生修習的課程應至少包含人文、美學、社會科學、基礎科學、設計專業與實作課程及通識課程等，其中：
 - 4.1.1 人文、美學、社會科學及基礎科學課程須占最低畢業學分的四分之一以上。
 - 4.1.2 設計專業與實作課程須占最低畢業學分的八分之三以上，其中，設計實作課程須占最低畢業學分的四分之一以上。
 - 4.1.3 設計專業課程應能充分支持設計實作所需的專業知識。
 - 4.1.4 通識課程與專業課程均衡，並與學程教育目標一致。
- 4.2 課程規劃與教學須符合產業需求，並能培養學生將所學應用在設計實務的能力。
- 4.3 課程須有與主修相關之企業或專業實習。