



人工智慧應用服務產業 2020-2022專業人才需求推估調查

主辦單位：經濟部工業局

108年12月

目 錄

一、 調查範疇.....	1
二、 產業趨勢對人才需求影響.....	3
三、 人才需求量化分析.....	6
四、 人才需求質性分析.....	7
五、 人才需求綜合分析.....	9

一、調查範疇

由於「AI 基礎」與「AI 服務」兩領域所需要的人才類型有極大的差異，為了讓調查結果更聚焦，本研究將針對「AI 服務」所需要的專業人才進行調查與分析，範疇如圖 1 所示。

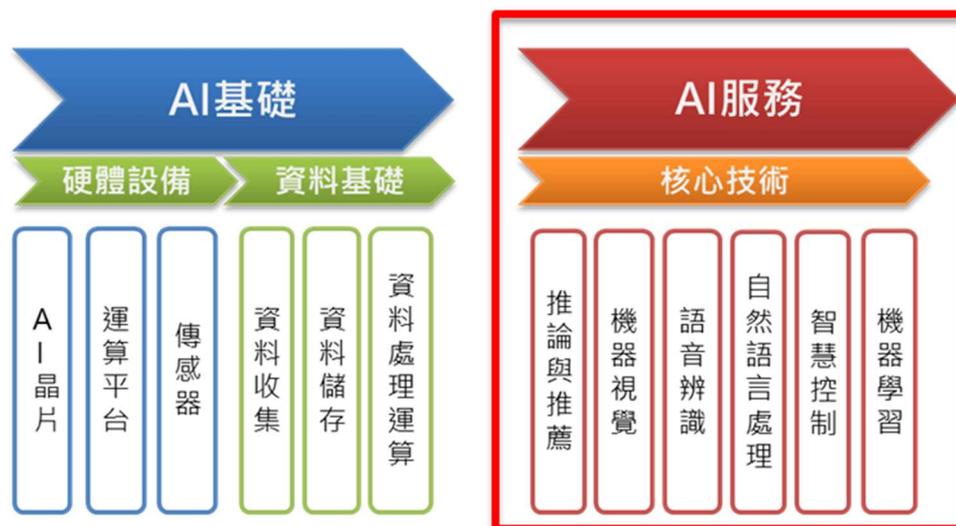


圖1 本研究人才需求調查範疇

資料來源：本計畫整理 (108.6)

本次調查將 AI 服務之核心技術又細分為「推論與推薦」、「機器視覺」、「語音辨識」、「自然語言處理」、「智慧控制」、「機器學習」等六個領域，相關定義如下：

1. 推論與推薦：指運用邏輯推理及算式運算後的推論及推薦機制，如常用的搜尋引擎、專家系統等。
2. 機器視覺：以處理視覺資訊為主，常見的視覺定位、人臉、情緒、行為等辨識。
3. 語音辨識：處理音源資訊為主，要讓系統聽出說話的內容、情緒等。
4. 自然語言處理 (Natural Language Processing, NLP)：電腦語音主要是在處理如何「聽出」及「說出」的問題。而針對文章、對話內容進行上下文的意涵和進行人機互動之處理，為主要研究內容。
5. 智慧控制：以不同種類的實體機械控制及移動方式為問題主軸，如自駕車移動、工業機械手臂的自動化或協作內容等。

6. 機器學習：運用特定演算法或對資料分析及理解的方法進行學習，讓系統得以對資料進行總結、歸納後做出判讀。



圖2 AI服務產業主要服務項目

資料來源：本計畫整理 (108.6)

二、 產業趨勢對人才需求影響

根據本研究調查，國內人工智慧產業發展及所需人才性質大致摘錄如下：

(一) AI 產業應用優勢對企業人才需求之影響

現階段而言，研發能量確實不及國外大廠來的有優勢，服務廠商受限於市場規模，不利與國外大廠硬碰硬競爭，但仍可利基於技術應用層面努力耕耘，例如：各產業中的人工智慧技術或工具之 SDK、API 等整合串接應用服務，畢竟國內的系統整合、跨領域解決方案整合以往一直是國內資訊服務產業的強項，如能適當的整合人工智慧技術做出產品或解決方案，仍是十分有競爭力的。因此根據本調查，國內廠商對於 AI 應用工程師之需求人數其實是高於研發類職務的（例如：演算法工程師、資料科學家等）。

(二) AI 廠商國際化對企業人才需求之影響

目前國內資訊服務產業面臨亟需與國際接軌的境況，根據本調查，國內目前已有許多廠商除了與歐美知名大廠合作之外，也有不少南向、與東南亞廠商進行合作、技術交流甚至投資，此外，更有勇闖獨角獸行列的本土新創團隊。由此可見，國內廠商於「國際化」是有相當意識，現階段的成效也都是正向持續成長。根據本調查與歷年相關資料相比，本土廠商在「走出國內市場」又更進一步與國際市場接軌，同時也陸續加入了許多創新思維開發或設計新型態服務。故產業間培養人才之國際觀，以及對於國際 AI 發展策略之觀念及敏感度也是十分重要之一環。

(三) 領域知識帶動 AI 應用對企業人才需求之影響

根據本研究調查結果可知，人工智慧產業在專業人才需求方面，AI 應用工程師將會是人工智慧產業最需要的主力人才。而根據本年度調查，許多企業認為，除了從學校教育做起向下紮跟，培訓新興的生力軍，增加人才的供給之外，也有越來越多的企業支持從既有員工

進行在職培訓，並轉型為人工智慧人才，不僅有效降低企業招募時間與經費成本，也可以避免招募到的員工不適任無法久留的風險。而最被企業看好，且轉型成功率高的人才包括：資料庫工程師轉型為資料工程師、後端軟體工程師轉型為 AI 應用工程師、專案經理／產品經理轉型為 AI 專案經理／AI 產品經理。

在人才培訓方面，「產業知識」不斷被企業所看重，尤其人工智慧技術已擴及各行各業，當一具備產業知識的人才、在進行人工智慧技術相關培訓之後，結合「產業知識」和「人工智慧基礎」等能力，將更受領域產業的青睞。由於近年來產業逐漸走向跨領域整合應用，因此，未來兼備跨領域能力的人才，將成為新興的人才需求。

除上述要點之外，本研究也參考了各界對於未來三年之 AI 發展預測趨勢如下：

表1 未來 3 年重要產業趨勢摘要表

產業驅動因素	內容說明
AI 於各行業垂直領域應用具有潛力	根據 STPI 調查，人工智慧市場在零售、交通運輸和自動化、製造業及農業等各行業垂直領域具有巨大的潛力，而驅動市場的主要因素，是人工智慧技術在各種終端用戶垂直領域的應用數量不斷增加。
AI 由專業技術步入普及化	根據 Deloitte 預測，各企業在 2019 年間已加速採用雲端人工智慧軟體服務，並持續成長中。在採用 AI 技術的公司之中，70%企業藉由雲端軟體獲得人工智慧技術，65%則將運用雲端開發服務製作 AI 應用程式。Deloitte 更進一步預測，以使用 AI 軟體的公司來說，在 2020 年之前，結合 AI 及雲端 AI 平台的企業軟體，滲透率預估將分別將達到 87%和 83%，其重點是，AI 將會日漸普及。
AI 服務產業未來 3 年的展望樂觀	Gartner 公布的 2019 年企業資訊長調查 (CIO Survey)，採用人工智慧的企業數量在過去 4 年間已成長 270%，顯示所有產業的企業組織都將人工智慧技術導入各種應用，於 2019 年初已有

產業驅動因素	內容說明
	37%的企業近期內將導入 AI 應用，此數字持續攀升中，同時也顯示出 AI 人才需求的重要性。

資料來源：本計畫整理 (108.11)

三、人才需求量化分析

本調查量化問卷受訪的 118 家企業對人工智慧服務產業未來 3 年(2020 年-2022 年)的展望，如圖 3 所示，多數業者表示樂觀，有 91%的企業看好人工智慧服務的營業額成長，8.5%的企業評估未來產業的營業額會呈現持平，顯示多數企業對於人工智慧服務產業的發展前景持有高度信心。

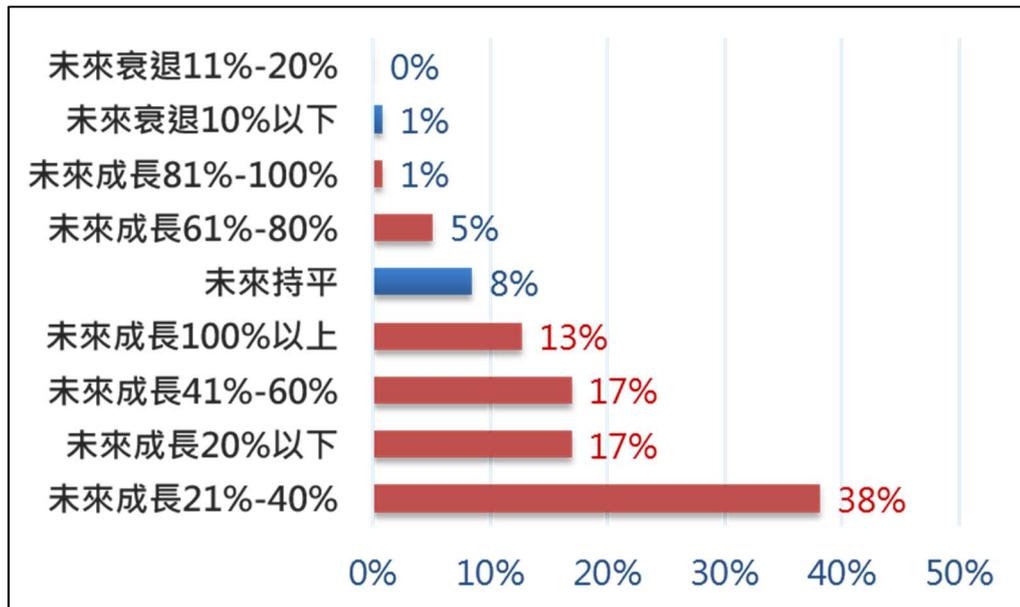


圖3 AI服務產業預估未來三年業務概況

資料來源：本計畫整理（108.10）

表2 人工智慧產業專業人才需求之量化推估表

	景氣情勢	109年	110年	111年
		新增需求	新增需求	新增需求
推估調查結果	樂觀	2,170	2,430	2,720
	持平	1,970	2,210	2,470
	保守	1,770	1,990	2,220
	景氣定義	(1) 樂觀=持平推估人數* 1.1 (2) 持平=依據人均產值計算 (3) 保守=持平推估人數* 0.9 ※本調查已將最後需求推估數字，四捨五入至十位數呈現，僅供參考。		

資料來源：本計畫整理（108.11）

四、人才需求質性分析

本調查彙整出人工智慧產業 8 種主要的關鍵職缺，關鍵職缺之需求條件與相關資訊彙整如表 3。

表3 人工智慧產業人才需求之質性需求分析表

所需專業 人才職務	人才需求條件				招募情形	
	工作內容簡述	學歷/ 學類科系	能力需求	工作 年資	招募 難易	海外 攬才 需求
機器學習 工程師	具有資料科學應用和程式撰寫的技能，負責機器學習相關研發。機器學習工程師必須具備「跨越數學和程式之間的界限」之能力及特質	碩士/資料庫.網路設計及管理細學類、資訊技術細學類、軟體開發細學類	<ul style="list-style-type: none"> ● 程式設計撰寫與除錯 ● 機器學習技術 ● 深度學習技術 ● 軟體測試與驗證 ● 機器學習開發工具 	2年 以下	困難	否
演算法工 程師	負責從演算法設計到演算法實現，再至以演算法研發之產品上線全流程的工作，需熟知 AI 領域知識可設計出符合 AI 應用的演算法	碩士/資料庫.網路設計及管理細學類、資訊技術細學類、軟體開發細學類	<ul style="list-style-type: none"> ● 程式設計撰寫與除錯 ● 建立預測模型及分析 ● 演算法性能測試與驗證 ● 領域應用 ● 演算法設計 ● 資料處理技術 	2年 以下	困難	否
AI 應用工 程師	除具備一般軟體工程師之程式撰寫/開發能力，更需可配合 AI 相關專長領域之專業人員進行 AI 技術及工具之介接或系統整合應用	碩士/資料庫.網路設計及管理細學類、資訊技術細學類、軟體開發細學類	<ul style="list-style-type: none"> ● 程式設計撰寫與除錯 ● 軟體測試與驗證 ● 系統串接整合 ● 軟體架構與模組設計 ● 資料處理技術 ● 資料庫技術 ● AI 相關理論知識 	2年 以下	普通	否
資料工程 師	熟悉並可建立佈署資料儲存環境	碩士/資料庫.網路設計及管理細學類	<ul style="list-style-type: none"> ● 程式設計撰寫與除錯 	2年 以下	普通	否

所需專業 人才職務	人才需求條件				招募情形	
	工作內容簡述	學歷/ 學類科系	能力需求	工作 年資	招募 難易	海外 攬才 需求
	系統結構，協助資料分析師蒐集、分類與處理資料	類、資訊技術細學類、軟體開發細學類	<ul style="list-style-type: none"> ● 資料庫技術 ● 資料分析技術 ● 資料探勘技術 ● 資料處理技術 ● 資料標記與整理 			
資料分析師	善用各類分析與視覺化工具(easy-to-use tools)，協助資料科學家進行各式分析工作	碩士/資料庫.網路設計及管理細學類、資訊技術細學類、數學細學類	<ul style="list-style-type: none"> ● 資料分析技術 ● 資料庫技術 ● 資料探勘技術 ● 資料處理技術 ● 程式設計撰寫與除錯 	2年~未滿5年	困難	否
資料科學家	主導或帶領資料團隊依業務需求或商業命題建構分析模型，提出預測洞察供公司高層決策參考	碩士/資料庫.網路設計及管理細學類、統計細學類、數學細學類	<ul style="list-style-type: none"> ● 建立預測模型及分析 ● 演算法性能測試與驗證 ● 程式設計撰寫與除錯 ● 資料探勘技術 ● 資料分析技術 	2年~未滿5年	困難	否
AI 專案經理	協助專案團隊溝通、時程規劃及預算控管，並熟悉 AI 服務應用基本知識	碩士/資料庫.網路設計及管理細學類、資訊技術細學類、軟體開發細學類	<ul style="list-style-type: none"> ● 專案管理 ● 時程控管 ● 跨部門溝通能力 ● AI 相關理論知識 ● 預算控管 ● 簡報提案 	2年~未滿5年	困難	否
AI 產品經理	協助產品前期規劃，包含市場需求調查、行銷策略／商業模式規劃，乃至產品開發規劃皆須由產品經理執行	碩士/資訊技術細學類、軟體開發細學類、系統設計細學類	<ul style="list-style-type: none"> ● 簡報提案 ● 產品教育訓練 ● 跨部門溝通能力 ● AI 相關理論知識 ● 團隊合作精神 ● 時程控管 	2年~未滿5年	困難	否

資料來源：本計畫整理（108.11）

五、人才需求綜合分析

(一) 產業對於 AI 人才需求迫切

國內人工智慧服務產業在本年度呈現蓬勃發展態勢，去年調查時很多廠商還處於觀望階段，今年許多廠商紛紛投入 AI 領域研究及發展各種應用，未來才能在市場上佔有一席之地，加上政府各部會投入各種 AI 計畫資源，驅動許多資訊服務廠商投入 AI 領域發展，因此對於 AI 人才需求迫切，綜合今年調查得知，企業對於人才欠缺主要原因在於人才素質不足、人才數量不及、以及新興職務需求。

由於 AI 屬於新興產業產生新興職務，因此企業人資在招聘上甚至缺乏相關招募經驗，AI 人才缺乏，無論是質的因素、或是量的因素，都未能滿足產業需求，素質不足的主要原因在於產學落差，學校培育未能與產業接軌，若學校練習專題可以產業實務專案進行培訓，有助於提升培育實務，另外、具備領域知識與 AI 應用能力人才，是產業特別缺乏的部分，產業 AI 多元應用，需要各種領域專業結合 AI 應用能力的人才。

(二) AI 產業不斷產生新興職務

AI 為新興職務，在過去企業經常聘用之職缺項目，尚無太多 AI 專業職缺產生，隨著產業多元應用發展，對於不同 AI 專業人才需求大幅增加，去年調查企業對於 AI 招募人才屬於摸索及開始階段，對於職務名稱、職務內容及技能條件尚無明確規格，需求最多之職務為軟體工程師，隨著企業對於 AI 業務逐漸投入，AI 人才職務也較為明確且細分，今年需求量大之關鍵職務為 AI 應用工程師、機器學習工程師、及演算法開發工程師。預期接下來因應 AI 技術發展衍生及細分不同職務名稱，例如 AI 訓練師、語言識別工程師…等。

隨著新興職務不斷產生、同時有些職務逐漸被取代，最容易被 AI 取代的工作為行政事務支援人力，例如傳統的電話客服人員，其工作內容或環境具有高度規律，隨著語音客服機器人的不斷發展，逐漸取代傳統職務，而傳統客服人員可轉型為與客服機器人協作、訓練客服機器人詞彙更為精準的 AI 訓練師等職務。由於 AI 持續發展可能會對許多行政事務工作的未來造成大規

模衝擊，因此如何有效輔導現有員工、協助職能轉型轉型，成為企業最重要的人才課題。

(三) AI 人才所需職能快速更迭

隨著科技趨勢快速發展，人才所需技能快速迭代，企業需協助員工及時跟上，既有員工進行培訓、以協助職能轉型已成為廠商獲得人才方式，因應職能變動，產業最需要政府協助措施為辦理在職培訓，然因為各產業 AI 多元應用，產業需求跨領域人才，惟跨領域人才培訓困難、培訓需求少量多樣，一般培訓單位難以招生足夠數量，因此成班困難。

本次調查發現企業獲取人才方式改變，過去解決人才欠缺的招募方式主要從同異業挖角或者是專案外包，解決人力問題，越來越多企業改成既有員工再訓練模式、進行職能轉型，藉由員工轉型帶動企業轉型，培訓變成企業人才轉型的重要手段。未來，產業智慧應用影響產業轉型，職場員工需藉由不同領域的專業知識與科技技能的整合運用，探索創新的可能。