

AI 智慧應用趨勢線上研修報告

服務機關：經濟部水利署、經濟部工業局、
經濟部技術處、經濟部智慧財產局
姓名職稱：許朝欽副局長、李振隆技正、李家豪技正、
許瑞雄技正、陳冠勳商標審查官
線上研修國家：日本
線上研修期間：109 年 11 月 24 日至 11 月 27 日
報告日期：110 年 1 月 7 日

目錄

壹、背景說明	1
貳、研修日程表	1
參、研修紀要.....	2
肆、心得與建議.....	20

壹、背景說明

行政院推動「臺灣 AI 行動計畫」，已將 AI 產業化及產業 AI 化列為重要推動方向，人工智慧(Artificial Intelligence，簡稱 AI) 與各領域知識邏輯(Domain Knowledge)或產業運作數據充分結合後，所帶來之高度自動化、準確預測及創新之生產力，對各產業與市場商業應用造成深遠之影響。

日本投入 AI 技術發展多年，國內許多廠商亦展開臺日雙方技術與應用合作，期能透過本次與日方的研修計畫，掌握雙方 AI 產業發展之趨勢與議題，並從中探討雙方未來合作推動、AI 產業應用面對接之可行性。

由於新冠疫情之影響，本(109)年度取消赴日實地參訪行程，委由日本國際協力中心(簡稱 JICE)針對 AI 新創及 AI 導入營建、防災、醫療、專利和商標審查等議題，安排線上研修課程，深入淺出介紹各種應用實例，了解日本 AI 技術應用的能量與推展方向，以作為國內相關政策推動之參考。

貳、研修日程表

日期	研修機構	研修議題
11/24(星期二)	日本國土交通省	應用 ICT 提升營建現場生產力
11/25(星期三)	株式會社 Empath	語音情緒分析 AI 之技術與應用
	國立研究開發法人防災科學技術研究所	防災應答機器人「SOCDA」運用之挑戰
11/26(星期四)	株式會社 NTT 資料經營研究所	AI 技術在專利審查中之應用案例
	日本經濟產業省	日本特許廳應用 AI 之措施
11/27(星期五)	株式會社 奧林巴斯 (OLYMPUS)	AI 技術在醫療領域中之應用

參、研修紀要

一、應用 ICT 提升營建現場生產力

(一)演講單位「日本國土交通省」簡介：

日本國土交通省，簡稱國交省，是日本的中央省廳之一，主責業務相當於我國的交通部，掌管事務包括國土規劃與開發、基礎設施建設、交通運輸、氣象、海事安全、觀光事業推動等。

(二)演講重點摘要：

1. i-Construction

近年來，日本面臨少子化、人口老化等現況，預估 10 年內將進入勞動力嚴重不足的時代，特別是傳統勞力密集的營造業受影響最大。為提前規劃與因應此問題，日本國土交通省應用資訊及通訊技術(ICT, Information and Communication Technology)發展提昇生產力技術之革新能力，稱之為 i-construction，並提出三個新觀點。

- 推動使營建現場成為最先進的工廠。
- 將最先進的供應鏈管理導入營造工程現場。
- 打破營建現場的2個限制及持續性的改善。

此外，國交省並在橋梁、隧道與水壩等公共工程的工地引進測量用的無人空拍機，或利用 3D 數據連結施工到檢驗的整體營建工序等，導入創新之營建手法。

日本利用 ICT 施工設備進行土方工程的方式，是在施工前先將施工處進行 3D 建模，並將完工的狀態(完成形模型)與施工現場之 3D 建模重疊，並就差異之處進行處理，另透過挖土機的手臂前端影像辨識設施，取得完成形模型之位置情報，施工者可利用這些情報，按照規

劃進行施作。

挖土機內的螢幕設備，多數採用日本建築工程機械大廠製造之產品(參考日本 2018-2019 年工程機械廠商銷售排名網頁 <https://gyokai-search.com/4-kenki-uriage.htm>)，如小松製作所在 Smart construction 方面與 nVIDIA 合作，導入 nVIDIA 的 GPU 及 AI 運算技術。(詳參 nVIDIA 攜手日本小松製作所透過 AI 全面提升施工環境的安全與效率之新聞報導：<https://www.nvidia.com/zh-tw/about-nvidia/press-releases/2018/nvidia-and-japanskomatsu-works-jointly-enhance-the-safety/>)

2. 透過運用 ICT 提升營建現場的生產力

擴大與 i-Construction 有關的工種，即從主要工種依次擴充運用 ICT 的標準類工；並透過導入 BIM/CIM(Building/Construction Information Modeling Management)促進 3D 維數據的運用，可從多張圖面推測的內部結構與組裝形狀變得一目瞭然，而達到數量與工程費用的自動化，改革承包商與發包商雙方的工作方式；利用立體相機拍攝的圖像達到配筋檢驗的效率化，在監督與階段檢驗的非接觸式與遠程化，積極運用 5G 等的無人化施工技術。

以「利用立體相機拍攝的圖像達到配筋檢驗的效率化」為例，將使用立體相機量測的即時鋼筋間隔、鋼筋口徑與 BIM/CIM 的數據進行比較，能夠當場判斷合格與否等，實現完工部分的測量效率化；在 2019 年的 PRISM 試行，與傳統的檢驗相比，配筋檢驗的所需時間縮短約 30%。

日本目前已經有將施工計畫的工程預定進度甘特圖(Gantt chart)等與施工有關的各種數據直接反映於 3D 模型(透視圖)的軟體，例如日本的 Autodesk 公司及 KAWADA TECHNO SYSTEM(川田 テクノシステ

△)公司有販售類似的軟體。

在直接管轄工程方面，考量企業的經營規模與工程承包、綜合評價的參與實績，將企業等級劃分為 A 級~D 級，其中以地區為據點的 C、D 等級的企業，在 ICT 施工方面的經驗比例低，需要擴大普及；至於 A、B 等級的企業較有 ICT 施工經驗且承包大規模工程之趨勢，係因 A 級企業須具 6 億 9,000 萬日圓以上規模工程之投標資格，B 級企業則須具 3 億萬日圓以上規模工程之投標資格，且企業的評等係審查資本規模、營運狀況、技術力等，並經考量其他因素後綜合評估決定，並沒有設定營業資本額之標準。

3. 混凝土規格的標準化

預鑄混凝土各個規格的適用評估，為小型以設計條件的公告周知、中型以通知可使用特殊車輛搬運的規格原則採預鑄混凝土化、大型以製作預鑄混凝土運用案例集；次以考慮價格以外的要素，用評估導入 Value for Money(物有所值)的概念作為比較現鑄與預鑄的思維方式，確立場鑄與預鑄混凝土的比較評估方法；再利用新技術建立品質管理及完工部分測定。

國交省並組成事務局，由專家(大學教授等)、營造業團體及預拌混凝土之相關行業團體及預鑄相關行業團體，舉行「混凝土生產力提升檢討協議會」進行研討；目前亦正評估由專家、行業團體、國土交通省設立與「混凝土生產力提升檢討協議會」同樣的檢討委員會為促進預鑄的使用予以研訂整備指導方針。

4. 治水工程的ICT運用案例

利用 ICT 施工設備進行土方工程與傳統施工方法的差異，包括：堤防整備(整建)工程之工期可縮減達 20%、人力可縮減達 87%、品質

容易利用熱圖進行完工部份、施工性可減少輔助作業員的配置；此外，在河道挖掘(整理)工程之工期可縮減達 52%，且可以雲端服務 APP 確認工程進度、人力可縮減達 64%，品質可達完工部分均一，後續無需再進行施工與加工；在河川疏濬工程的工期上可縮減達 5%、人力可縮減達 29%、品質容易利用熱圖進行完工部份、施工性可抑制過度挖掘，且該三項工程之安全性皆可減少危險風險。

ICT 土工用 GNSS(GPS)的填土壓實與一般無異，事前都必須檢驗土質來決定壓實次數，但施工後的品質管理 GNSS 施工方法則與一般方法不同。若採一般性的施工方法，在完成所需次數的壓實之後，需進行現場壓實度檢驗來確認是否達到必要強度；然若採用 GNSS 施工時，則會自動保存施工履歷(包含施工範圍、面積及壓實次數等資訊)，由於檢驗土質時已得出必要之壓實次數，故可以其施工履歷為其已達到必要強度之佐證。又 GNSS 施工方法之優點是無需進行施工後的壓實度檢驗；另一個優點是現場壓實度檢驗只能做到點的管理(確認)，但 GNSS 施工卻可做到面的管理。

二、語音情緒分析 AI 之技術與應用

(一)演講單位「Empath Company」簡介：

Empath Company 係於 2017 年 10 月，由 SMART MEDICAL 株式會社的聲音情感解析 AI 事業部分拆出來的新創公司，從 2018 年開始，以聲音情感解析 AI 的技術及應用獲得許多獎項，並在 A 輪籌到 3.2 億日圓的資金。

Empath 的未來業務發展規劃將以客服中心為主軸，主要是基於市場規模和到目前為止的經驗分析，以及透過 Google Launchpad Accelerator 將分散在其他領域的路線，轉換成將資源全部聚焦在限定

的領域，集中發展專門技術。以不斷提供諮詢顧問來持續製作新的解析模型，開發出針對客服中心的解決方案 Conversation Intelligence 「Beluga Box」，聚焦 CCaaS (Contact Center as a Service)領域促進導入。目前以日本為中心，將「Beluga Box」導入客服中心，再向海外擴展（亞洲、歐洲），期望成長為以 Conversation Intelligence×CCaaS 的領先企業。

(二)Empath的技術

1. Empath的技術獨特之處，在於從聲音推測交談的品質（發話的比例、速度、音調等）和情感（「喜」「平常」「怒」「哀」「精神度」的5指標）進行AI分析，而非採用語言；意即忽略說話的意思內容，而從聲音的速度、抑揚頓挫、音調等的物理性特徵量，以機械學習為基礎推測交談品質和情感，專注於聲音的副語言資訊。
2. Empath主要核心技術由音響信號處理、機械學習、社交部署的3個專門領域所構成。
 - (1)音響研發領域：將人類的聲音翻譯給機器，如何從環境聲音區別為人類聲音，另外用何種計算方法來算出音響特徵量才能提高 Empath人工智慧的精確度等。
 - (2)開發解析副語言的模型：Empath與客戶面對課題，歸納性且實踐性地開發從音響特徵量推斷交談的狀態和情感的模型。從大量的聲音資料中抽出特徵，與整合資訊（購買履歷、應對品質評估、離職狀況等）對照，開發獨創性極高的模型。
 - (3)開發學習平台：開發實際活用以及驗證副語言解析模型的平台。依客戶需求及業務類型存在不同的特徵傾向，需在學習平台上從這樣的特殊性當中找出可通用適應的模型。
 - (4)整合平台：作為連接現實世界和技術的重要接點，開發將Empath

的人工智慧模型連接客戶的系統環境之整合平台。可容易部署且實現穩定動作，以容易使用的方式提供外界使用。

(5)開發應用程式：透過探索和掌握客戶的課題，開發使用Empath人工智慧應用程式，將解決客戶交談困擾的產品傳送給大眾。

(三)情感解析案例：離職率下降

透過 Empath 的語音情緒分析，可有效降低企業離職率。以一個月的期間每天測量從業員的活力指數，可早期預知從業人員的離職意願(傾向)，有助於管理階層提前擬訂與實施降低離職率的對策。

三、 防災應答機器人『SOCDA』運用之挑戰

(一)演講單位「國立研究開發法人防災科學技術研究所(National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience, NIED)」簡介：

國立研究開發法人防災科學技術研究所 (National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience, NIED) 隸屬日本文部省，總部位於茨城縣筑波市，在日本全國各地都擁有實驗設施和觀測設備。自 1963 年成立以來，已設立多個基礎研究部門、實驗室與研究發展中心，持續進行地震、火山、洪水、崩塌以及氣象等天然災害的研究，推動防災科技的基礎研究，也同時針對災害應變與韌性城市等領域進行探討。

日本位處多地震、颱風等天災之地區，多災的環境使日本從災前預防、災時應變、災後復原重建，在技術與教育各方面的發展皆領先全球；臺灣與日本的災害類型幾乎相同，人民的生命安全與高科技產業發展皆須仰賴防災科技維護，借鏡日本的防災科技技術與經驗，有助於政府及民眾有效防減災，故我國科技部國家災害防救科技中心自 2007 年起即與 NIED 有合作的關係。

(二)災害應變所面臨災情資訊不完整的課題

災害發生時很難即時掌握全貌，卻又必須迅速及確實地進行應變，以致將獲得的「資訊」發揮到最大極限是非常重要的工作，且災害時資訊共享的必要性尤為重要，因為個人及組織同仁藉由災情的資訊共享，予以統一狀況認知，才能使社會整體實行迅速確實的災害應變；易言之，即藉由「共同」與「擁有」的災情資訊，以消除「不明瞭」的災害應變處置與對策。

(三)平台式防災資訊流通網路(SIP4D)的創新建置

日本政府透過建置平台式防災資訊流通網路 (Shared Information Platform for Disaster Management, SIP4D)，落實資訊共享及發揮防救災即戰力。SIP4D 為日本內閣府綜合科學技術及革新會議 SIP(戰略性革新創造方案)第 1 期所開發的先進資訊基礎，其於災害時協助集結資訊團隊，以連結現場和各個機構實現「管道聯繫」，發揮最大限度的國家整體災害應變效果。即當國立研究開發法人防災科學技術研究所(下稱防災科研)NIED 與內閣府合作的 ISUT(Information Support Team)資訊支持團隊在災害時進入都道府縣的防災本部，以資訊協助複數組織之間的活動，將研究開發成果適用於現場，並以 SIP4D 作為共同作圖像(COP)充分發揮功能，同時協力合作協助災害應變。

(四)防災聊天機器人「SOCDA」

為優化收集災難資訊及傳達避難資訊之功能，防災科學技術研究所、株式會社天氣預報及 NICT 的 3 機構，結合民間業者 LINE 株式會社，共同研究開發防災聊天機器人「SOCDA」，不僅可於平時提供民眾防災資訊與知識，更可於災難發生時，利用防災聊天機器人協助提供避難及集結資訊。

透過導入防災聊天機器人(SOCDA)連結資訊提供及資訊收集二種

功能，可即時分析及共享來自每一位國民的資訊及活用於決策，亦可傳達給每一個人避難時充分必要的資訊，並引導避難之效能。換言之，SOCDA 具備「收集政府及災害應變機構無法掌握的基層資訊」的平台功能，亦可協助將災害應變機構所發出有助於避難的資訊及避難過程中的重要生活資訊，發布給每一位民眾，藉此完善對民眾的安全保護。

鑒於大數據分析的預測精準度不斷提升，日本的防災體系亦正積極結合大數據分析方法，以自然動態加上社會動態作為災害動態而檢測出「災害發生」的可能性。換言之，僅用降雨量及分布(自然動態之自然現象)無法檢測「災害發生」，尚須著眼於自然和社會的融合及變化，而藉由活用 SOCDA 分析大數據之方式以考量社會動態，進而推測發生淹水的都市地區與風險。

(五)SOCDA應用案例：颱風15號及19號的實際災害應用

日本政府於 2020 年颱風 15 號及 19 號來襲時，設定營運者及受災者的聊天機器人帳號，以千葉縣為例，2 個禮拜自動回覆超過 7,000 件的洽詢，使用率與使用效能甚為顯著。

四、AI 技術在專利審查中之應用案例

(一)演講單位「株式會社NTT資料經營研究所」簡介：

NTT Data 成立於 1988 年，總部位於日本東京，主要經營資訊技術(IT)服務事業，是日本首屈一指的系統整合商。營業項目包括系統整合(資訊通訊系統開發及維護、銷售、租賃等)、網路系統服務、資訊通訊系統企劃及提案(含設備管理)。在日本政府、金融、產業等重要領域的大規模工程中，為政府及民用的各用戶單位提供全方位的解

決方案，類似我國中華電信的電信研究所。

(二)AI技術應用於專利審查

1. NTT資料經營研究所推動AI技術應用的目的，是為了促進專利行政的高階化及效率化，考量未來的技術進展，討論將人工智能(AI)技術適用於專利商標行政事務的可能性。將AI導入行政業務的作法，大致分以下步驟：

(1)為了有效地導入AI，必須分析目前的業務

(2)從業務負擔的角度，選定導入AI改善效果高的業務

(3)評估實現解決對策的可能性：從導入解決對策的可能性(有無資料、可累積性)，和技術性實現的可能性(有無AI技術研究)的觀點，選定優先採取的業務或解決對策。

2. 應用案例：「賦予分類號時活用圖紙支援賦予F-Term」的解決方案

本次主要介紹兩項運用 AI 技術於專利商標審查業務之應用案例：

(1)使專利行政高階化和效率化之實證研究(2)使不明確商品及服務審查業務高階化和效率化之實證研究。

兩項研究的 AI 應用實例主要係根據機械學習 (Machine Learning) 方法，實現以日本特許廳審查人員的知識智能方可完成工作內容的技術，目的是讓機器具有模仿行政審查人員所作重複性業務判斷工作的能力，讓人力有更多時間能投入高度變化性或判斷力的業務。

將 AI 導入行政業務，首先須進行可行性分析，也就是必須先找出哪些業務適合導入 AI，其次就該項業務導入 AI 是否具有費用效果優先性進行評估。整體而言，也就是因為資源有限，因此主要從組織業務負荷的觀點，比較並選定導入 AI 具有優先改善效果的業務。

就技術面而言，資料可累積性是最重要考量因素之一。所累積的資料愈多，潛在的解決對策就可能愈多，因此可縮短技術驗證的週期，提

出有效改善業務解決對策的機會愈大。對業務機關而言，系統性地保留重要業務的完整數位化源數據為第一要務。

(1)使專利行政高階化和效率化之實證研究

A. 形式審查的電話洽詢自動回應機制

形式審查洽詢業務的現況問題是，當接獲申請人洽詢時，確認答覆內容的過程會造成多位形式審查人員業務中斷，因此改善目標設定為由特許廳 AI 系統自動回應申請人所詢問的內容。惟以目前 AI 技術水平，實現設定目標的困難度很高，因此將計畫目標調整為折衷型式，也就是藉由 AI 自動回應系統的輔助支援，改由一般職員擔任第一線客服人員，若仍遇到無法回應的問題，再轉由形式審查人員進行答覆。

目前執行計畫所遇到的挑戰，在於 QA 詢答範本內容幾乎都是審查人員的手寫文件，工作量最大的部分在於須將手寫資料轉為數位化文字，再調整為 AI 的訓練數據。

B. 使專利行政高階化和效率化之實證研究-自動給定專利分類號 F-Term

本實證研究的 AI 訓練數據主要參照資料庫的 F-Term 分類編碼結果，目的是希望藉由 AI 提供支援資訊，輔助人員進行 F-Term 編碼。惟研究初期 JPO 未就 F-term 項目設定準確率要求，目的是導入 AI 驗證技術可行性，後來發現本項目所需技術難度較高，經過評估後，目前未有後續的開發計畫。

(2)使不明確商品及服務審查業務高階化和效率化之實證研究¹

本項實證研究自 2017 年啟動，目前已通過技術可行性及費用效果

¹ 項目開發經費（包括導入系統進行的成本效益調查等工作）約 4000 萬日圓，詳 <https://www.obwbip.com/04D540/assets/files/News/JPO-entrusted-AI-business-for-trademark-applications-to-FRONTEO-TCN-1.pdf>

比的評估，並進入第 2 階段。JPO 對本項目設定的近期目標為：必須提出具體的解決方案並導入實際審查業務。本研究以自然語言處理 (Natural Language Processing, 簡稱 NLP) 為技術基礎，並與 JPO 的商標業務專家進行密切合作，以發揮 AI 最大的業務優化理想狀態。

當時業務現況

所欲解決的業務問題內容為：當商標申請案指定不符系統標準名稱的商品項目，如「含維他命的眼藥水」，需由商品分類審查官檢查該商品名稱是否已具體明確，並比對查閱資料庫的商品標準名稱後，方可給定適當的類似組群碼。若申請案包含大量非標準名稱的指定商品，需重複進行前述程序，逐項給定類似組群碼，故指定商品名稱的檢查工作需投入大量的行政人力資源。

業務改善目標

為解決前述業務問題，NTT DATA 公司提出下列解決方案：

- A. 類似組群自動編碼：非標準名稱的指定商品，如「含維他命的眼藥水」及「藥劑」，運用”KIBIT²”的 AI 引擎自動給定臨時編碼順序，作為審查人員判斷給碼的參考資料。
- B. 自動檢查商品名稱是否不明確（涵義廣泛）：非標準名稱的指定商品，運用網路公開的線上辭典” WordNet³” 自動提取該商品名稱所對應下位概念的名詞，如「藥劑」，經比對 WordNet 辭庫後取出「殺菌劑、抗菌劑」的下位名稱，供審查人員判斷「藥劑」一詞是否屬於定義不明確的商品名稱⁴。

² “KIBIT” 演算核心為日商 FRONTEO 公司所開發，程式原始碼並未公開，屬該公司業務機密。

³ “WordNet” 為一符合 BSD 公開授權條款的線上英文語義辭典資料庫，其包含一系列的上位／下位名詞網絡，詳 <https://wordnet.princeton.edu/>

⁴ 講師補充：(1) JPO 沒有建立專用的語料庫，主要是利用外部現有的語料庫 WordNet；(2) 實作上末位名詞群的問題不大；(3) 計畫的主要挑戰在於 JPO 對同義詞有業務上的特殊定義；(4) 同一種東西，卻有多種用字與說法，這是日本開發 AI 普遍遇到的困難問題。

本項解決方案的 AI 演算模型，包括前端輸入介面（Web UI）、伺服器網站（API 應用程式介面及原始數據資料庫）及”KIBIT”AI 引擎⁵，均部署於雲端運算平台⁶。

改善階段成果

比較導入 AI 機制前後的自動編碼率，先前系統自動編碼率不足 50%，導入 AI 機制後提升至將近 80%⁷。導入 AI 機制後所節省的業務作業時間，估計超過一成。

透過問卷調查使用者評估系統可用性，結果將近一半的審查人員的評價為正面。使用者表示 AI 系統對某些個案會顯示很多不相關的參考資訊，但也會顯示具有相當參考性的預測結果，同時系統也會就每一筆結果顯示預測分數（以機率%表示）。整體來說，熟悉 AI 系統雖然需要花時間，卻有助於業務且工作也較為省時。對系統評價較為正面多屬新進職員，而資深職員滿意度偏低的原因主要在於系統操作性不佳。

講者最後向大家分享執行 AI 計畫的經驗與心得，即認知 AI 只是解決問題的一項工具及手段，重點在於掌握業務規則與問題核心，因此必須對現場操作情境與細節有深入的理解。在某些課題，即使運用技術程度不高或甚至在沒有數據資料的情況下，也能適切的解決問題。

⁵ 講師表示，FRONTEO 公司對技術保密程度很高，但一般而言，使用者對其系統及結果的信任度很高。

⁶ 亞馬遜雲端運算服務（Amazon Web Services，簡稱 AWS），其由亞馬遜公司所建立的雲端運算平台，主要向個人、企業和政府提供包括資訊科技基礎架構和應用的服務型平台，例如數據儲存、資料庫、運算、機器學習等。詳 https://en.wikipedia.org/wiki/Amazon_Web_Services

⁷ JPO 將「猜 3 中 1」定義為妥當的 AI 編碼結果。先前系統自動編碼率為 45%，導入 AI 機制後提升至 79.2%，無類似組群碼的比率由 55% 下降至 20.8%，原本不明確未編碼的商品名稱，由系統輸出的編碼經過人為比對確核結果，約 62.1% 可獲得妥當的類似組群碼。導入 AI 機制後所減省的業務作業時間，保守估計可達 13.5% 以上。

五、日本特許廳應用 AI 之措施

(一) 演講單位「日本特許廳(Japan Patent Office, JPO)」簡介

日本特許廳隸屬經產省，位於東京都千代田區，係為日本智慧財產權相關事務的專責機關，相當於我國的智慧財產局。

從 2016 年 12 月開始，日本特許廳與 NTT Data 公司合作，使用人工智慧來系統化的回答有關專利問題，且依成果顯示，與原先運用人力回復的成果相當；JPO 因此決定於 2017 年夏天開始，將 AI 技術分階段應用於專利及商標的審查案，並期望未來在審查業務中全面運用 AI 技術。

從本次的研修中，日方指出透過 AI 技術能有助於將專利及商標審查程序中繁冗的檢索程序簡化，以專利審查為例，可搜尋大量文件與檔案，進行專利先前技術檢索，以確保相關技術尚未獲得專利保護，同時也可以協助專利分類；此外，商標審查亦可利用 AI 之圖像辨識技術比對圖片及標誌，找出潛在的近似商標。

(二) 日本特許廳導入 AI 應用於專利審查之作法與成效

JPO 將專利審查導入 AI 應用目的，在於期待藉由機器提供自動輔助的角度，從龐大技術文獻中檢索出與專利技術相關性高的文獻，以提升整體審查品質及服務能量。因此將探索重點設定於下列應用情境：自動賦予專利分類號、先前技術依相似度進行排序等課題。

1. 對外國專利文獻自動賦予 F-term 分類號

JPO 為了有效調查先前技術文獻，對專利文獻賦予專利分類號 (FI 及 F-Term)。FI 係以 IPC⁸ 為分類基礎，將所有技術領域進行層級化分類，目前約 19 萬項。F-Term 為日本特有的分類方式，其對技

⁸ 國際專利分類 (International Patent Classification, 簡稱 IPC)。

術領域從各式各樣的技術觀點，包括目的、用途、結構、材料、製法等進行細分，目前約 36 萬項。

因外國文獻無日本 F-Term 分類號，造成 JPO 專利檢索上困難。目的是希望藉由導入 AI 技術，學習國內文獻的分類模式，由 AI 自動賦予外國文獻的 F-Term 分類號，以提高審查效率。目前 FI/F-term 分類準確率，依專利技術領域而有所不同。部分技術領域的實作準確率高達 70-80%，但也有低至 20-30%。

2. 對發明專利圖式檢索結果進行相似度排序（目前為驗證階段）

改善前的專利檢索結果係依文獻及圖式編號大小全部顯示，審查人員需要檢查結果頁的每一張專利圖式，包括相關性與相似度較低的圖式。導入 AI 機制後，規劃目標是系統會以待審查案的圖式內容為比對基礎，自動計算出檢索結果每一筆相似度並進行排序，因此審查人員容易在前期就找到相關性高的前案，提升審查效率與正確率。

有關系統實作階段：(1)專利圖式僅針對發明專利(暫未包含新型、設計專利)，目前正在進行系統測試及準確率驗證階段；(2)依據專利技術領域，圖式預測準確率有所不同；(3)目前電路圖領域的準確率驗證約 90%。

3. 對專利文獻檢索結果進行相似性排序（目前為規劃驗證階段）

於現行審查機制，JPO 審查官輸入檢索條件後（日期區間 1998-2018 AND FI 分類=A61B17/00、F-term=robot），得出 100 筆按日期區間排列的暫時性檢索結果，且相關性高的前案可能出現在檢索結果的任意位置。

導入 AI 機制後，規劃目標是系統會以待審查案的文字內容為比對基礎，包括特徵詞、申請人資料、分類號等數據，對前述暫時性檢索

結果依相似度進行排序⁹，提升相關性較高前案的優先序（如下圖的下半部），協助審查人員比對檢視，優化審查效率。

為因應 AI 技術的迅速發展，JPO 全局均使用「敏捷軟體開發」方法，也就是運用開放原始碼（Open Source Software）進行 AI 系統開發（如 python, java 等程式語言及 Scikit-Learn¹⁰ 開源模組等）。除非必要，原則上不採商業套裝軟體（除前述商品自動編碼之 KIBIT 運算引擎外），以保持軟體系統開發及更新調整的最大彈性。

六、AI 技術在醫療領域中之應用

(一) 演講單位「奧林巴斯(OLYMPUS)」簡介：

奧林巴斯於 1919 年創立，總部位於日本東京，美國基地位於賓夕法尼亞州艾倫鎮，歐洲總部位於德國漢堡市，臺灣總部位於臺中。奧林巴斯株式會社是一家精於光學與成像的日本公司，產品包括顯微鏡、照相機、錄音機、內視鏡與其他醫療設備。

為實現顯微鏡在日本國產化，畢業於東京帝國大學法學部的執業律師山下長（Yamashita Takeshi）先生於西元 1919 年 10 月 12 日設立高千穗製作所（Takachiho Seisakusho），並於 1920 年發表第一台日本製顯微鏡「旭号」。1921 年登錄 OLYMPUS 商標並沿用迄今。經過不斷地努力，今日的奧林巴斯（オリンパス株式会社）已成為享譽國際之專業光學·醫療儀器製造商，在顯微鏡、醫療儀器、相機為主之醫療、生命工程、工業設備及影像解決方案等領域，均取得輝煌的成績，尤其醫療用內視鏡及其周邊深獲全球醫學界信賴，市場佔有率高達 80% 以上。

⁹ 以自然語言處理 NLP 或詞向量 word vector 等技術進行處理。

¹⁰ Scikit-Learn（又稱 sklearn）係一主要由 Python 程式語言所建構的機器學習函式庫，包含各種機器學習的數學模型，是資料科學界最流行的機器學習開源函式庫之一。詳 <https://scikit-learn.org/stable/>

奧林巴斯的醫療用內視鏡發軔於 1949 年，當時東京大學醫學部附屬醫院的醫師向奧林巴斯透露「希望取得患者的胃部影像以便觀察、診療」的想法，於是，抱著「開發這樣的產品應該能對醫師診斷及醫學發展產生莫大幫助」的信念，奧林巴斯在 1950 年推出第一台胃照相機 GT-I；1964 年更進一步推出第一支可以即時觀察人體內部景象的光纖胃照相機 GTF。

奧林巴斯致力於研發影像更清晰、使用更安全，並能有效降低患者不適的醫療儀器。高頻電燒機、內視鏡自動清洗機、電子式內視鏡、超音波內視鏡、膠囊內視鏡、3D 外科手術影像系統、超聲電燒刀、各種細徑內視鏡、及可以協助發現早期癌症的 NBI、AFI、IRI 等特殊光學系統等，數十年來不斷推陳出新的各式醫療產品就是 OLYMPUS 在醫界耕耘不輟的足跡，也是數十年來相關醫學突飛猛進的基石。

(二)奧林巴斯AI技術應用至醫療領域

近代的醫療發展指向微創醫療，並以「早期發現、早期治療」為指導原則，奧林巴斯持續研發更精良的內視鏡手術器械，以及內外科手術診斷使用之精密全數位光學式內視鏡，希望在不遠的將來能讓大眾不再畏懼疾病，並有效降低治療疾病時可能面臨之風險與痛苦。

奧林巴斯開始進行數位轉型三大策略：

1. 獲得軟體ICT技術和擴大商業：

架構支持各個事業單元商業模型的體制和強化基盤(技術)與商業開發功能聯動，實現POC設置開發企劃運用功能，以客戶優先統合的IT架構。

2. 軟體基盤技術：

獲得基盤技術以提高產品及服務附加價值。辨識及分析(深層學習、

善用人工智慧)迅速掌握外部技術和滲透至內部。

3. 強化開發體制：

強化開發體制以應對事業內容的擴大最大活用SW資源，培育將來可實現產品的人才。將SW人才投入至開發上游計畫性培育與上述強化1、2有關的SW人才。

(三)奧林巴斯的Deep Learning(DL)策略

奧林巴斯於2013年就開始研究人工智慧的Deep Learning，藉由活用Deep Learning，使得可短時間實現各式產品具高精確度的功能。例如：在2019年3月正式上市的大腸癌檢察系統EndoBRAIN，利用該廠特製的高解析度內視鏡，可以在0.4秒內完成判斷，精確度高達98%，不僅直逼資深專科醫生的水準，而且傳統診斷需要採樣培養1~2週，耗時差距太大。

奧林巴斯最早接觸到DL的契機是將利用GPU的高速運算技術做為評估代碼使用。最核心的部分包括圖像處理與圖像分析，藉由活用DL使得可短時間實現高精確度的功能。由於演算能力爆發性進化(GPU)，大型銷售商免費提供(框架)，藉由免費公開研究成果(模型)，並需要多數的圖片資料(資料)以達到產品化的成果。

AI開發所需能力中裝載AI(DL)於產品的課題是選定模型和設定產品規格。以往的方法是運用瀑布型的方法，從檢討要素、評估精確度、高速化、削減電路規模、硬體化到產品安裝，一步一步按部就班執行，相當花時間。奧林巴斯導入DL的開發流程變化，活用世界頂尖研究者的研究成果，緊密的合作平行開發，可縮短開發期間，當務之急是架構應對環境變化的靈活的產品開發流程。

(四)2018年世界首度AI導航外科手術成功

國立研究開發法人日本醫療研究開發機構(AMED)實現未來醫療

的醫療設備及系統研究開發事業，創建隱性瞭解標誌物(Landmark)的內視鏡外科醫生的教師資料以及開發利用人工智慧的手術中指導系統，朝著實現 Smart Endoscopic Surgery。

1990年實施腹腔鏡膽囊切除術之後，伴隨醫療系統的高度化及智能化，現在在各式各樣的領域普及。腹腔鏡膽囊切除術的醫源性的併發症(膽道損傷)發生件數約60%的原因在於「膽囊頸部 Calot 三角步展開」中認錯了標記物，因此開發利用人工智慧在手術時輔助外科醫師決策的醫療系統。

肆、心得與建議

本次研修雖受新冠疫情影響，無法實地赴日參訪，但在 JICE 精心安排下進行為期 4 天 6 場次的線上研修，收穫豐富，感謝日方提供 AI 技術研發及應用於防災、客服、簡化行政業務及醫療等實際案例。

在產業導入 AI 化的挑戰下，我國產業環境與日本有許多相似之處；由於 AI 產業發展是極需高度知識密集之人力資源，透過臺日產官學研多方交流及學習，並串聯國內產學研的技術能量，未來可望有機會在短時間內，快速提供我國產業在 AI 轉型時，所需的資料科學專家、演算法工具及運算資源，厚植我國 AI 人才能量，加速推動產業結構優化升級。

一、AI 技術應用於專利審查

從 AI 技術在專利審查中之應用案例、日本特許廳應用 AI 之措施中了解，智慧財產主管機關對經濟產業市場的主要貢獻之一（value to market），可具體化為產出即時且質量兼具的專利商標等智慧財產權，亦對申請人產生重要的客戶價值（customer value）。專利商標審查係高度投入各領域專業人力的業務型態，將業務屬性依複雜度、變化性及重複性進行劃分，部分業務判斷工作交由 AI 執行，審查人力則得以分配較多時間於思考性或屬性較複雜的業務環節，提升整體審查品質。對本次技術交流研修有下列心得及建議：

- (一) 數據是數位經濟的原油（Data Is the New Oil of the Digital Economy¹¹），AI 發展必須奠基於足夠的數據，觀察 JPO 進行電話自動 QA 應答、商品類似組群前案自動編碼、FI/F-term 自動分類等研究課題，均以大量數位化資料為開發基礎。因此，對業務機關而言，系統性地保留重要

¹¹ <https://www.wired.com/insights/2014/07/data-new-oil-digital-economy/>

業務完整歷程的數位化源數據（包括 OA 補正階段的過渡性數據）為第一要務。

- (二) 系統資訊（包括業務執行所需的領域知識）經適度整合強化後，因資訊取得的難度降低，將使機關業務的人力調配及運用更具彈性。
- (三) 日方有關 FI/F-term 自動分類目前尚無後續計畫；相較我方最新開發進度，智慧局的專利 IPC 自動分類機制經準確率驗證後，將逐步評估導入現行專利審查系統，輔助人員進行實作分類作業。
- (四) AI 實作重點之一在於資料比對的相關性排序，惟機器演算出的機率排列順序，可能不同於審查人員的既有認知，對可接受的準確率目標通常難一步到位。較可行方法之一為開發過程各階段設定評估指標，計畫初期即由資訊技術人員與審查人員共同探索對業務上有實質意義的評估方法，並逐步進行準確率調校。
- (五) JPO 全局運用「敏捷軟體開發」方法，以因應 AI 技術的迅速發展。該方法主要係運用開放原始碼（Open Source Software）進行 AI 系統開發(如 python, java 等開放性程式語言及 Scikit-Learn 開源模組)，以保持軟體系統開發及更新調整的最大彈性。目前我國開發 AI 審查輔助系統亦以前述模式進行發展與更新。

二、 AI 技術應用於醫療領域

- (一) AI 醫療設備開發及事業化將是日本與臺灣未來面臨的重要課題。AI 產品化需要專用的器材，且收集數據的品質及期間都需要大量的經費與成本，如何克服這些難題，有賴各界共同努力。
- (二) 醫療對應在法律上的規制，如醫療器材許可證、個人資料保護法等，不論在日本或臺灣都是一大挑戰。
- (三) 在運用 AI 技術在醫療領域的發展上，未來宜強化與醫師及醫療體系的合作，如針對手術方法及軟體問題，開發臨床醫學更容易採用的貼

標軟體等。

- (四) 日本產業的成功經驗可作為臺灣未來在發展 AI 醫療領域中之借鏡，若有機會，可藉由臺日雙方友好架構，共同技術合作，一同開發適合亞洲人的 AI 醫療產品，共同打入華人市場，創造雙贏局勢。

三、 AI 技術應用於提升營建生產力

- (一) 日本國土交通省為達到 2025 年營建工地的生產率提高兩成之目標，推動在所有營建生產過程中利用 ICT 技術，自 2018 年起，開始執行 i-Construction 研究開發經費補助，迄今已完成多項主題研究項目，如 2018 年補助活用數位數據提高土木工程勞動生產力或品質管理之技術 33 件、2019 年補助活用或利用數位數據提高施工勞動生產力或品質管理之技術 35 件，及 5G 等提高土木或建築工程勞動生產力之技術 6 件、2020 年補助利用 AI、IoT 等新技術提高土木建築工程勞動生產率的技術 11 件、活用數位數據提高土木工程品質管理之技術 11 件等補助項目。目前我國政府尚未針對營建效能提升提供相關研究開發經費之補助或委辦計畫，參考日本推動之成效，未來我國政府可評估研擬政策方針試行因應。

- (二) 一般作法上，預製品係由民間自行開發，政府基本上不會直接參與，惟日本國土交通省為促進預鑄的使用，整備與預鑄混凝土產品有關的指導方針等方面具有實際的經驗，組成事務局舉行「混凝土生產力提升檢討協議會」進行研討，並匯聚專家、行業團體、國土交通省設立與「混凝土生產力提升檢討協議會」同樣的檢討委員會為促進預鑄的使用予以研訂整備指導方針。建議我國政府相關部門或工程會，可為促進預鑄的使用，研擬設置一個研訂整備指導方針之檢討委員會或單位。

- (三) 日本國土交通省規劃於 2023 年之前，除小規模工程外，原則適用所

有公共工程的 BIM/CIM，並於 2019 年已將全日本 10 處的河川國道辦事處等指定為 i-Construction 模範辦事處，以加速 BIM/CIM 的運用及階段性的擴大適用，惟其相關公共工程的運用係皆委託私人工程顧問公司設計監造。目前我國政府公共工程委託私人工程顧問公司設計監造之契約內容，尚無指定運用 BIM/CIM 之相關規定，且大部分公共工程仍維持自辦設計監造。

- (四) 考量實施混凝土規格的標準化後，相較於以往的一般行情，營造業的單價與成本可能有增加之虞，爰日本國土交通省針對預鑄混凝土規格的標準化現階段還在評估中，但有些意見擔心規格的標準化發展會導致預製品廠商之間的價格競爭激烈。鑒此，我國政府相關部門或工程會尚須提早妥善研議因應之。
- (五) 考量公共部門在營造業推行 i-Construction 的過程中將會面臨到擴大普及在於費用上的不安感、幹部與職員的理解力不足等的課題，爰日本國土交通省研提重新審視估價標準、簡易型 ICT 運用工程等費用方面的對應，及針對經營者舉辦講習會，並在部分地區以行業為核心推動提供企業建議的措施；我國政府相關部門或工程會可借鏡之。

四、AI 技術應用於防救災

- (一) 防災應答機器人「SOCDA」(以下簡稱 SOCDA)運用於防災應變上，若沒有獲得民眾信賴則無法安心輸入目前所在地及個人屬性等個人資訊，結果可能就無法具體及有效地利用，爰將運用主體明確化及累積在自治體等的組織活用成果，始為較佳之解決對策，進而可讓民眾普遍覺得是安心可以利用的軟體。鑒此，我國政府相關部門嗣可研議民眾個人資訊應用於 SOCDA 防災應答機器人必要的限制使用之管理規定。

- (二) SOCDA 已普遍使用於防災應變體系上，尚需要充分檢討個資保護法，但日本實際上尚未充分進行檢討，且當協助居民避難、最終避難至避難所及發行受災證明等作業，則需要和戶口名簿等證資對照才能順利進行行政手續是確實的，不過能否實現處理這樣的資訊的觀點看來，就有應檢討的法令。鑒此，我國政府相關部門尚須提早妥善研議因應之。
- (三) 目前 SOCDA 防災應答機器人已利用與水位計連結即時通報給靜岡縣防洪小組的成果案例，即其係根據水位及雨量等觀測資訊進行即時通報或發出警報，但於即時通報前須判斷觀測資訊是否感測異常狀況，若經分析判斷為異常，則逕由人工再重新檢視、分析及研判之。反觀，目前經濟部水利署所運用的防災聊天機器人亦具有類似的人工再重新檢視、分析及研判功能。
- (四) SOCDA 運用於防災應變之資訊收集上，若因災情緊急或災中不便以打字輸入法尋求資訊，目前亦已有朝向語音輸入轉換文字輸入方式的開發，以擴充 SOCDA 運用於防災應變之使用限制格式。鑒此，經濟部水利署所運用的防災聊天機器人除亦可同朝語音輸入轉換文字輸入方式的開發外，尚可考量朝向類似「Siri」的語音對話方式來擴充 SOCDA 運用於防災應變之使用限制格式，成為信賴度高、使用性高及具人性化的軟體。
- (五) 因 LINE 的使用戶廣泛且普及率高，故 SOCDA 與 LINE 株式會社合作研究開發而成，即 SOCDA 防災應答機器人係利用私人專一的通訊平台(LINE)予以傳播、通知、警示及回應之相關災害應變(含避難)資訊給每一個所需的民眾，惟其尚未考量 LINE 為特定的商品名稱及特定的供應商的問題。

五、AI技術新創

新創團隊的發展性取決於市場定位與明確的技術開發方向，基於 Empath 公司成功的案例，有三點可提供台灣 AI 新創團隊借鏡：

- (一) 市場定位明確，技術與服務立基於人基本與廣泛的需求：無論是工作或生活，人皆離不開各種關係的互動與羈絆依存，從客戶關係、組織關係、同儕關係，甚至親屬關係，從 Empath 的語音情緒分析案例來看，這項技術的應用可達到顯著的成效，例如有效降低組織的離職率進而穩定組織發展、提高銷售成交率、改善客戶滿意度等，顯見 Empath 在市場定位上，符合需求的廣泛性，及市場規模的發展性與可期待性。
- (二) 技術的獨特性：Conversation Intelligence 從聲音的速度、音調等物理性特徵，以機械學習為基礎，推測交談品質與情感，使其分析不受語言的限制，涵蓋技術包括音響信號處理領域、機械學習領域、擴展社交部署領域，不僅跨入門檻高，不容易被超越，且因不受語言種類限制，有助於海外拓銷，使其市場潛力龐大。
- (三) 善用資源壯大自身能量：Empath 藉由政府和日本貿易振興機構 (JETRO) 等機構的協助扶持與資源挹注，在開展業務、拓展市場及資金取得各方面獲得極大助益，例如因此有機會和大企業建立關係，藉此提高知名度，借助大廠的通路，較易獲得標案，打開銷售通路，甚至獲得研發資金的挹注，較易獲得創投青睞進而取得融資、增資或投資，或與大廠合作共同開發產品，提升研發能量或開發新市場等。我國政府近年採用出解題、以大帶小等方式，協助新創研發及新創團隊發展，與日本政府在扶植新創上的作為不謀而合，亦有顯著成效，建議台日雙方未來可在 AI 新創投資及新創技術交流方面擴大交流，進而促成跨國合作，共創商機與產業發展。