

**AI 人工智慧司法應用第二階段先導研究
-兼以探索毒品犯罪與財產犯罪之關聯性**

A Phase II Pilot Study of Natural Language Processing
for Judicial Data: An Exploration of the Association
between Drug Use and Property Crime

研 究 機 關： 法務部司法官學院

執 行 單 位：犯罪防治研究中心

計 畫 主 持 人：顧以謙

產學合作主持人：宋曜廷、許福元、張道行

協 同 主 持 人：鄭元皓、吳瑜

研 究 人 員：潘宗璿、陳建瑋、黃宣瑄

行 政 督 導：吳永達

研 究 督 導：李思賢

法務部司法官學院自體研究成果

（本報告內容純係學術研究觀點，不應引申為本機關之意見）

AI 人工智慧司法應用第二階段先導研究

--兼以探索毒品犯罪與財產犯罪之關聯性

A Phase II Pilot Study of Natural Language Processing for Judicial Data: An Exploration of the Association between Drug Use and Property Crime

研 究 機 關	：法務部司法官學院
執 行 單 位	：犯罪防治研究中心
協 辦 單 位	：國立臺灣師範大學華語文與科技研究中心
計 畫 主 持 人	：顧以謙
產學合作主持人	：宋曜廷、許福元、張道行
協 同 主 持 人	：鄭元皓、吳瑜
研 究 人 員	：潘宗璿、陳建瑋、黃宣瑄
行 政 督 導	：吳永達
研 究 督 導	：李思賢
研 究 期 程	：民國 111 年 1 月至 111 年 12 月
經 費 運 用	：犯罪防治研究中心一般行政業務費

中 華 民 國 1 1 1 年 12 月

目錄

表目錄.....	v
圖目錄.....	vi
摘要	vii
第一章、前言.....	1
第一節、研究背景.....	1
第二節、研究目的.....	4
第二章、文獻探討.....	5
第一節 自然語言分析於各種領域之應用	5
第二節、臺灣應用自然語言分析於法律領域之相關研究	9
第三節、自然語言分析於毒品多元處遇與社會復歸應用之創新與必要性	15
第三章、研究方法.....	19
第一節、研究團隊與分工.....	19
第二節、研究流程.....	22
第三節、研究分析.....	24
第四節、多層次貝氏分析方法.....	27
第五節、研究倫理.....	29
第四章、研究結果.....	31
第一節、機器自動擷取特徵分析與介面開發結果	31
第二節、雲端人工標記介面開發結果	36
第三節、多層次貝氏分析結果-毒品施用與財產犯罪的關聯性	39
第五章、結論與展望.....	47
第一節、研究結論.....	47
第二節、研究展望.....	49
參考文獻.....	53

表目錄

表 3-1-1 跨領域整合研究團隊列表	20
表 4-1-1 以機器自動擷取毒品案特徵之效能	32
表 4-1-2 以機器自動擷取竊盜案特徵之效能	33
表 4-3-1 多層次貝氏分析代碼表	40
表 4-3-2 二個層次的施用毒品是否從事財產犯罪的貝氏分析結果	41
表 4-3-3 三個層次的施用毒品是否從事財產犯罪的貝氏分析結果	42

圖目錄

圖 3-1- 1 研究合作分工圖	21
圖 3-2- 1 研究流程圖	24
圖 4-2- 1 研究人員協同標記示意圖	37
圖 4-2- 2 雲端人工標記介面	37
圖 4-2- 3 完成標記之文句標記的結果	38
圖 4-2- 4 標記介面八大特徵架構	38
圖 4-3- 1 多層次貝式分析模型	40
圖 4-3- 2 涉及毒品施用的財產犯罪者之財產犯罪路徑	43
圖 4-3- 3 毒品施用者之財產犯罪路徑	44
圖 4-3- 4 純施用者一級毒品者之財產犯罪路徑	44
圖 4-3- 5 純施用者一級毒品者之財產犯罪路徑	45

摘要

為呼應「法務部數位政策」有關「科技化」與國際人工智慧科技發展趨勢接軌之佈署，本中心以實證資料輔佐刑事政策決策之「大數據分析」藍圖建置目標，作為政府推動「新世代反毒策略行動綱領 2.0」之中，有關「多元處遇與社會復歸」、「再犯防止推進計畫」等政策規劃之重要科學實證基礎。本中心於 110 年首次嘗試與「臺灣師範大學華語文研究中心」合作，共同著手發展檢察機關書類自動判讀、辨識與編碼的人工智慧演算模型。為延續 110 年自體研究成果，提升人工智慧模型應用性，本計畫擴充機器學習演算法之犯罪類型，針對毒品施用、竊盜犯罪起訴書類進行自然語言分析。同時，為示範未來自動判讀模型之可從科學實證與巨量資料角度，探索毒品關聯性犯罪可能性，本研究也透過「刑事政策與犯罪研究數據資料庫」，以多層次貝式方法分析毒品施用與財產犯罪之關聯性。本研究之研究方法包括：1.毒品施用罪、竊盜罪起訴書文字標記、開發斷詞切字系統。2.多層次貝氏分析。本研究結果指出：1.本研究訓練機器自動擷取毒品案與竊盜案的 19 項特徵，以正規表示式方式進行初步起訴書特徵資訊擷取，並利用 BERT 模型方式補足正規表示式不足之處，兩種方式共同協作下，機器已能夠判讀起訴書類資訊，且部分特徵擷取與人工標記可達到近 100%一致率，但部分特徵仍有待持續開發。2.雲端人工標記介面已取得起訴書中八大特徵之架構規律，使標記工作更加便利有效。3.多層次貝氏分析發現雖然毒品施用與財產犯罪具有關聯性，當毒品施用者涉及財產犯罪後，約有 35%-45%之機率再犯財產犯罪，而純毒品施用者發生財產犯罪之機率約為 11.7%，顯示當毒品施用者涉及財產犯罪後，後續再次觸犯財產犯罪的機率明顯較高。

關鍵字：檢察書類、起訴書、人工智慧、中文斷詞切字技術、竊盜罪、施用毒品、竊盜與施用毒品關聯性

Abstract

In response to the announcement of the Ministry of Justice's digital policy to create a "technology-enabled Ministry of Justice" in line with international trends in artificial intelligence, we aimed to create a blueprint for "big data analytics" to support criminal policy decisions, which is an important foundation for the government's promotion of the "New Generation Anti-drug Strategy 2.0", including the "Diversified Treatment and Social Rehabilitation" and "Recidivism Prevention Promotion Plan." In 2021, we collaborated with the Chinese Language and Technology Center of National Taiwan Normal University to develop an artificial intelligence model for automatic interpretation, identification, and coding of indictments for drug use offenses. To continue the 2021 research results of 2021 and improve the applicability of artificial intelligence models, this project extends the machine learning algorithm to criminal offenses and conduct natural language processing for drug use and theft indictments. In addition, to demonstrate the potential of future automatic interpretation models to explore drug-related crime issues from the perspective of scientific knowledge and Big Data, this study also analyzes the correlation between drug use and property crimes with the Criminal Policy and Crime Research Database using a multi-layer Bayesian analysis. The methods of this study include: 1. drug use and theft indictments text marking, and development of a word segmentation system; 2. Multilayer Bayesian analysis. The results of this study showed that: 1. The machine learning model was trained to automatically retrieve 19 features of drug and theft cases, and to retrieve the initial indictment feature information with regular expressions, and to supplement the shortcomings of the regular expression by using the BERT model. Through the collaboration of the two

approaches, the machine was able to read the indictment type information, and some of the features can be retrieved in nearly 100% consistency with the manual marker, but some of the features need further development. 2. The cloud-based interface for manual tagging has preserved the structure rules of the eight features in the indictment, which makes tagging more convenient and effective.³ Bayesian analysis at multiple layers has shown that drug use and property crimes are related. If a drug user has been involved in a property crime, there is a 35% to 45% probability that he or she will commit another property crime in the subsequent period, whereas the probability that a pure drug user will commit a property crime in the subsequent period is about 11.7%. This result suggests that the probability of a drug user committing another property crime is significantly higher if he or she has already been involved in a property crime.

Keywords: Prosecution, indictment, artificial intelligence, Chinese word segmentation, theft, drug use, theft and drug use association

第一章、前言

第一節、研究背景

法務部司法官學院犯罪防治研究中心(下稱犯研中心)邇來因執行研究計畫案，在檢察機關起訴書類與判決書進行人工編碼的技術上，已累積相當豐富之執行經驗。回顧曾執行之 2019 第二期、2020 第三期之毒品危害防制基金研究計畫「施用毒品行為多元處遇成效評估與比較」(劉邦揚, 吳永達, 陳品旻, & 陳湘渝, 2020; 劉邦揚, 吳永達, 陳品旻, 陳湘渝, et al., 2019)，其皆曾針對檢察機關施用毒品之起訴書類與法院判決書類進行人工編碼，將非結構化的法律辭彙，量化成可進行統計分析之數據，並利用上開書類分析出具有研究實益之具體成果。譬如 2019 年研究成果指出施用毒品的次數、施用毒品前科與檢察官具體求刑刑度具有顯著相關。又如顧以謙, 陳湘渝, 許家毓, and 吳永達 (2021) 進一步利用 2020 年第三期之毒品危害防制基金研究之人工判讀、轉譯之檢察書類、法院判決書類後之數據，透過類神經網絡、邏輯斯迴歸分析，發現法官具體求刑的刑度會受到被告之「犯後態度差」、「深陷毒癮難以自拔」、「不思悔改意志不堅」、「危害國民健康、破壞社會秩序」、「數罪併罰」等因子影響。相對於過去法務部官方統計，僅逐年列出犯罪人口數、犯罪類型數量、犯罪人口變項等基礎數據，將檢察書類、法院判決書類等文字型態資料轉換為可量化分析數據，足以發掘更多寶貴資訊，並用以推展以實證為基礎的刑事政策與犯罪防治目標。

然而，經過前期劉邦揚, 吳永達, 陳品旻, and 陳湘渝 (2019); 劉邦揚 et al. (2020)執行研究經驗，發現針對檢察、判決書類所採用人工編碼方式所費人力成本不貲，且在有限時間、資源內能完成之編碼數量有限，不利於法實證研究之推動與發展(陳百齡, 2016; 劉邦揚, 2016)。Dale (2019)探討法律科技文獻指出人工智慧技術中之自然語言處理技術已於法律科技化上產生諸多應用，像是法律資訊

檢索、電子化證據揭示、合約自動偵錯、智慧文件處理和線上法律諮詢等，皆對於提升法律研究及實務工作效率具有相當助益。立基在此觀點，於 2021 年開始，顧以謙，鄭元皓，許茵筑，鍾宏彬, and 蔡宜家 (2021)規劃法務部司法官學院「AI 人工智慧自動判讀施用毒品罪起訴書先導研究」，啟動 AI 人工智慧與司法跨領域結合之第一階段研究。在第一階段的研究中，該團隊以人工智慧之自然語言分析建構斷詞與標記模型，並證明人工智慧確實可有效自動判讀並將檢察機關起訴書類擷取編碼。該研究成果不但建立了適用毒品施用起訴書類之中文斷詞模型，也開發出起訴書類詞彙特徵之機器自動標記工具，並將建置人工標記與檢視介面工具，幫助未來人工標記者，可更簡易地標記檢察書類詞句中重要特徵或變項，以利後續新增特徵編碼規則，利用介面系統自動標記文句功能，節省編碼動作之耗費工時。

儘管顧以謙，鄭元皓, et al. (2021)之研究推動了人工智慧運用於檢察書類分析上的發展，囿於研究期程，在階段性任務完成後，尚有諸多進程亟待進行。譬如該研究所編碼起訴書年份未能擴及 2008 年前和 2017 年後之施用毒品起訴書資料，也尚無加入其他不同檢察官偵查終結之作成選項，譬如不起訴、緩起訴等。而其中接續應該注重之研究脈絡，便為尚未加入其他犯罪類型，導致建置之自然語言分析模型目前僅能限縮適用於施用毒品犯罪起訴書類。因此，第二階段的發展關鍵，應為嘗試加入不同偵查終結之作成選項的起訴書類，以及擴充自然語言分析模型在各樣犯罪類型的適用性。由蘇智文 (2017)進行全國各地方法院刑事醫療糾紛判決分析，透過 235 筆判決書資料擷取和標記相關因素建立人工智慧預測判決結果模型。該模型預測法官判斷被告是否有罪之成功率達 90%。該研究認為若要更進一步預測判決之刑期，必須花費更多時間建立資料量更多之新模型。林琬真 et al. (2012)之研究也可證實類似觀點。該研究利用機器學習進行中文法律文書分析，訓練機器自動判別強盜罪和恐嚇取財罪將判決分類，並且預測最終

刑期。該研究透過 2,113 筆判決資料(其中 140 筆由人工標記，其餘由機器自動標記)進行預測模型訓練，研究結果為強盜罪刑期預測之誤差值為 1 年以下；恐嚇取財罪刑期預測之誤差值為 2 個月以下，對比兩個犯罪類型之平均刑度，可以發現誤差值十分微小，此研究透過更大量資料及更多犯罪類型，已能近乎準確預測判決刑期，說明增加研究樣本和分析標的類型多元性之重要。

理論上將所有犯罪類型，也就是母群體，全部納入機器學習範圍，可最大化幫助機器提升判讀效能，但相對地所需之研究資源便會十分龐大。在有限研究資源下，仍需依照實際研究資源進行第二階段的規劃。因此，本計畫第二階段該納入何種犯罪類型之起訴書類就應有所講究。由國內外文獻可知，毒品施用與為了取得毒品而從事之財產犯罪具有高度相關，然而過去並無法從官方數據得知此二者之關係，多數研究透過自陳報告或訪談資料所得出之結論(Felson & Staff, 2015; S. D. Li, Zhao, & Zhang, 2020; 林秣楨 & 楊士隆, 2010; 蔡田木, 林安倫, & 廖訓誠, 2009; 顧以謙, 2016)，缺乏官方司法數據之完整圖像。而在所有財產犯罪之中，「竊盜罪」之起訴書類結構相對穩定，在財產犯罪中人數佔比最高，且與毒品犯罪最可能具有關聯性，相當適合作為第二階段自然語言分析標的。因此，若能應用 AI 人工智慧分析與毒品犯罪最可能具有關聯之竊盜犯罪起訴書類，則不但有利於擴展自然語言分析模型在不同犯罪類型的有效性，也或能從檢察書類的數據中，探測出毒品施用與竊盜犯罪關聯性較為完整、清晰之圖像，作為政府推動「新世代反毒策略行動綱領 2.0」之中，有關「多元處遇與社會復歸」、「再犯防止推進計畫」等政策規劃之重要基礎。

第二節、研究目的

為配合「科技化法務部」政策推動藍圖，並與國際人工智慧科技發展趨勢接軌，提供「新世代反毒策略行動綱領 2.0」之中，有關推動「多元處遇與社會復歸」、「再犯防止推進計畫」等政策規劃重要的科學化基礎。本研究深化與國立臺灣師範大學華語文與科技研究中心合作關係，持續以 AI 人工智慧自然語言演算法進行檢察機關書類之文字自動判讀，擷取出可用於犯罪分析之變項。利用 AI 自起訴書自動編碼，持續針對不同犯罪類型建置犯罪數據集，一方面可充實本中心建置「刑事政策與犯罪研究數據資料庫」完整性，另一方面可測試自檢察書類自動判讀擷取出之變項，作為犯罪研究之分析數據之可行性。再者，為探究利用 AI 巨量建構犯罪數據之可行性，本研究進一步以「刑事政策與犯罪研究數據資料庫」作為基礎，以多層次貝式分析「毒品施用」與「財產犯罪」之關聯性。

本自體研究屬於第二階段應用 AI 人工智慧自動判讀檢察書類先導性計畫，現階段之研究目的，條列如下：

- 一、完善毒品案件起訴書類建構之中文斷詞模型，提升 AI 針對文字辨識正確率，幫助人工智慧克服檢察書類較難判讀之複雜、艱難辭彙。
- 二、在原有「毒品案件起訴書類中文斷詞模型」基礎上，開發與優化「雲端人工標記介面」，使其能以各種色彩標註公開版起訴書類之前後關鍵語句，來建構竊盜罪 AI 文字辨識語料庫。
- 三、當竊盜犯罪與施用毒品罪語料庫和斷詞切字系統皆建構完成後，本研究開始進一步測試人工智慧自然語言演算技術是否可順利自動轉換竊盜犯罪與施用毒品起訴書類文字，並依循研究設定呈現編碼結果。
- 四、為探索巨量資料探索關聯性分析的可能，本研究先以「刑事政策與犯罪研究數據資料庫」作為基礎，利用多層次貝氏分析毒品施用與財產犯罪之關聯性。

第二章、文獻探討

本研究於 2021 年開始嘗試透過人工智慧技術建構法律文書之自動判讀模型，並發現人工智慧系統應用於法律領域有助於達成節省人力與資源、增加司法工作效率和深入法律研究等目的(顧以謙, 張道行, et al., 2021)，今年研究之犯罪類型關注於「施用毒品」和「竊盜」犯罪之檢察書類，透過人工智慧技術中常用來轉換人類語文資料之自然語言處理(Nature language processing, NPL)技術來建立自動化判讀二種犯罪類型檢察書類之模型，自動化判讀模型建立後將可以利用此系統把檢察書類資料轉換為數值結構化資料導入資料庫中，以利於進行更深入之法律實證研究，其中利用自然語言處理技術將文本轉換結構化資料導入資料庫中為本研究至關重要的一環，利用本章第一節借鑑相關利用自然語言處理技術應用之實例，作為本研究系統設計之參考。第二節探討臺灣目前在法律領域利用自然語言處理技術分析之研究，了解本研究分析我國法律領域之可行性。第三節聚焦在本研究使用自然語言處理技術為達成多元處遇與社會復歸目標所具有之創新性與必要性，說明目前多元處遇與社會復歸政策所欠缺之研究證據，作為未來規劃相關政策與研究推動可參考之架構與思路。

第一節、自然語言分析於各種領域之應用

自然語言處理技術屬於人工智慧技術之次領域，這項技術著重於透過「模板」和「統計」等方法建立讓電腦能夠理解和生成人類的日常語言之演算法(黃瀚萱, 2020)。近幾年來，隨著科技發展的突破，自然語言技術應用領域越來越廣泛，像是語音助理、電腦翻譯、文字校正、文本分類和其他相關應用，其中將文字、文本資料轉換成數據資料來建置數據資料庫的應用對於研究工作的幫助十分重大，這項應用將原先無法運用電腦分析的文字、文本資料透過自然語言處理技術轉換成可分析的數據資料(陳鳳儀, 蔡碧芳, 陳克健, & 黃居仁,

1999)。該應用不僅可以節省大量儲存這些資料之實體空間或硬碟容量，增加資料儲存數量，又可以將轉換後的數據資料進行量化分析，透過大數據分析方法，以統計學的觀點找出人類無法直觀發覺之分析結果，發掘隱藏在巨量數據中的訊息(黃從仁, 2020)。簡而言之，以自然語言處理技術搭配資料庫建置有效節省大數據資料之儲存資源，也促成許多領域對於大數據分析的研究，以下將以幾個本研究參考的應用實例進行說明：

一、假訊息偵測

近年來，散播假訊息者使用錯誤的資訊操弄社會議題，進而達成個人特定意圖(Wittenberg, Tappin, Berinsky, & Rand, 2021)，卻導致一般社會大眾身受其害，有鑑於此，研究者利用自然語言處理技術將網路假新聞進行資料處理及分析，並建立網路假新聞資料庫，之後透過研究新建資料庫做為人工智慧來識別網路新聞虛實之基礎，發展出自動化網路假新聞辨識工具，該工具識別新聞內容真實準確率甚至高於人類識別的成績(Pérez-Rosas, Kleinberg, Lefevre, & Mihalcea, 2017)，由此可知，相較於以往人工閱讀訊息再進行資訊澄清的準確性已低於具有龐大資料量之資料庫所產生之系統，而自然語言技術對於建置該資料庫有功不可沒的地位。

二、協助資訊選擇

自然語言處理技術已開發出協助使用者選擇資訊的應用，透過大數據資料庫分析將使用者所需之資訊進行分類，讓使用者得以便利找出適合自身需求之資訊。自然語言處理技術於協助資訊選擇主要有以下各種重要應用：

(一) 網路聲量、情緒的判斷

劉邦揚, 吳永達, 顧以謙, and 鄒穎峰 (2019); 鄭元皓, 顧以謙, and 吳永達 (2020); 顧以謙 and 劉邦揚 (2018)等研究透過網路社群平台監測檢察機關執法網路反應情況和社群平台訊息，以網路爬蟲和自然語言處理技術由臺灣新聞

媒體及社群平台蒐集大數據資訊，利用大數據分析找出影響檢察機關網路聲量和網路社群中假帳號流動與散播假訊息之樣態，並研究網路社群使用者所發表言論所對應的情緒與政黨傾向等情況。

（二）購物決策的判斷

Liu, Shin, and Burns (2021)進行消費者消費意向研究，研究對象為推特(Twitter)上 378 萬則關於 15 個名牌產品推文，利用自然語言處理技術將文字推文轉化分析數據，並且就由這些推文數據的資料庫得到消費者對於名牌產品關注的目標，有助於提供產品公司行銷和商品推廣的建議。

（三）運用於系統化捕捉學術研究趨勢與動向

Le Glaz et al. (2021)利用人工智慧技術的機器學習和自然語言處理來學習精神醫學領域的文獻以建立自動化探測學術領域研究之走向，該研究透過 4 個醫學資料庫(PubMed、Scopus、ScienceDirect 和 PsycINFO)作為自動化學習模型建立的基礎資料，而其建立的研究走向預測系統發現目前在精神醫學領域之主要研究關注於醫學數據庫分析、急診病患分析和社群媒體使用分析，為對相關領域之研究學者提供參考文獻和研究動向。

（四）即時地圖資訊更新

Muntean and Donea (2018)研究透過道路使用者在網路系統留下之訊息，利用自然語言處理技術將這些訊息轉換並匯入地圖資訊資料庫，如此一來就可以即時掌握各地即時的訊息，並且資料庫可以透過多個訊息源進行資訊比對，提高即時性交通資訊之準確性，然後該地圖系統的使用者只需要進行關鍵字(例如：地名、餐廳或景觀等)搜尋，即可得到欲前往地點之資訊，且這些資訊會透過人工智慧技術分析使用者習慣來進行訊息分類，使用者能以更為便利的方式找到其所需之最佳資訊。

三、協助法律工作

Haney (2020)將自然語言技術應用於法律工作的相關研究進行統整，發現自然語言在法律實務工作上最重要的應用為 1.回覆法律問題：使用者將其所遇到法律文件的問題字句輸入搜尋欄，回覆法律問題系統即會從大數據資料庫中找出合適回覆之相關資訊(像是法條、判例等)，甚至有些系統還可以提供法律程序建議供使用者參考。2.審核法律文件：許多法律案件審理過程會產生許多法律文件，而這些文件對於程序和判決結果具有相當的影響力，如文件上有任何錯誤，有可能產生不利於當事人之結果，但再小心謹慎的法律工作者難免會發生錯誤，這時法律文件審閱系統就可以發揮功效，協助找出法律文件中的缺失，保障訴訟參與者之權益。3.法律文書撰寫：自然語言處理技術除了使電腦了解人類語言外，另一項重要的功能是自然語言生成(Natural language generation, NLG)，該技術透過龐大的法律文書資料庫，可以依據使用者的法律需求產出法律文書(像是訴狀、處分書等)，如此一來不僅減少法律工作者耗費的時間成本，亦得以降低訴訟花費。

上述自然語言處理技術之應用仍屬於當今運用之滄海一粟，但由本節探討可以得知自然語言技術巧妙的將人類語言引入電腦中，透過日益加強的電腦科技，為人類社會提供許多便利，尤其是法律相關領域的應用，改善了許多以往接觸法律者的問題，提升法律工作者的效率，更是促成法律領域研究邁向新的時代，我國學者亦搭上這個潮流，發展許多應用自然語言處理技術之研究，像是以文字探勘研究著作權法民事賠償(林筱瓚, 2013)、親權裁定之預測(黃詩淳 & 邵軒磊, 2020)等研究，於下節進行深入探討。

第二節、臺灣應用自然語言分析於法律領域之相關研究

目前自然語言分析應用的層面廣泛，諸如文本分析，歷史探勘等，於法律領域方面主要係用於判決或法官行為預測，初步可略分為刑法判決及民法判決，以下分別敘述之：

一、自然語言於刑法研究之應用

刑法研究者多重視於量刑的預測，因此以判決書進行文字探勘就會成為擷取量刑因子的有效方法，譬如王正嘉 (2016, 2017)曾以應用文字探勘技術於相關死刑判決研究，該計畫係以文字探勘 (text-mining) 對於死刑判決與無期徒刑判決量刑因子上進行分析。採取建立死刑與無期徒刑判決的資料庫，再以文字探勘軟體進行知識考掘與發現 (knowledge discovery)，並利用計量文字分析與統計方法，來描繪出死刑與無期徒刑的法院裁量因子。該研究之樣本來源為法院公開之判決，並選取判決主文判決死刑、無期徒刑之刑事判決。在其研究中，樣本包括主文出現死刑的案件，共計：480 個判決書，其中地院 (149 個)、高院 (264 個)、最高法院 (67 個)。本次同時對於主文為無期徒刑的判決書，進行蒐集，共有 3,789 個判決，來源分別是地院 (1,811 個)、高院 (1,886 個)、最高法院 (92 個)。但無期徒刑判決中，也有法定刑最高本刑無期徒刑者，此類判決有 80 個判決，分別為：地院 (33 個)、高院 (44 個)、最高法院 (3 個)。而最重本刑有死刑或無期徒刑，最後裁量無期徒刑者，則有 3,709 個判決，分別為：地院 (1,778 個)、高院 (1,842 個)、最高法院 (89 個)。

王正嘉 (2017)運用 R 軟體與 KH coder 3.0 版進行詞頻與對應分析後發現，死刑判決較無期徒刑更為集中、死刑判決使用「教化」詞彙，是無期徒刑的五倍。至於在我國的死刑與無期徒刑間，法院判決的不同因子與相互關係死刑比無期徒刑更強調罪責、犯罪手段程度、社會影響以及教化可能性，而死刑與無期徒刑判決對於犯罪結果的強調不相上下，至於死刑與無期徒刑的判決，

與罪責最有關連的是社會影響，其次才是犯罪結果。另外教化可能性與其他因子均無太大關連，屬於單個獨立因子判斷。至於犯罪結果與社會影響間，具有達到 0.659 的關連係數，單獨的死刑判決：罪責與社會影響間高達 0.732，其次則是犯罪結果與犯罪手段程度，犯罪結果與社會影響間，也有高達到 0.699 的關連係數。該研究認為理論上可以進行預測死刑或無期徒刑，但還要進一步確定因子的權重如何分配。

同樣係量刑分析，林常青 (2019)為了解法官在刑事案件判決上，是否及如何受到「量刑輔助工具」的影響，是否存有「錨定效應」。以「裁判書查詢系統」搜尋 101-108 年間有且僅有觸犯販賣、製造或運輸第二級毒品單一被告之毒品案件判決(7,986 件)，並採取特徵迴歸分析方法對於量刑趨勢進行研究。該研究發現，在使用量刑系統後，毒品案件之法官量刑平均有向下修正的趨勢，但未達研究假設預期之其平均值會收斂到一個平穩的位置，但在模型上可以用趨勢或是趨勢項加以控制。當 105 年將毒品量刑系統開放給民眾後，以及 108 年加入新資料後，法官量刑分佈整體而言也有逐漸縮小的趨勢。但亦出現因系統推出或更新的時間久遠參考程度則下降。

在法官量刑上，該研究指出「相同態樣下，屬同一個高院所有地院之平均」以及「相同態樣下，量刑系統之平均刑度」，皆可以是有意義的判決參考指標。該模型同時在考慮到錨定效果影響下，以偏離式的錨定調整參數，並能將自白與自首等情節納入並調整模型。林常青 (2019)推測若利用特徵迴歸模擬「量刑趨勢建議」，在毒品案件的應用上，相同態樣下「屬同一個高院所有地院之預測」與「迴歸系統之預測」仍扮演著重要角色。該研究同時指出，可能因為該研究執行時，「量刑趨勢建議」並未正式施行，法官尚未大量運用系統查詢歷史案件，所以導致仍具有其他因素存在。這些因素是模型推測法官進行量刑前，應先將系統與各審級法院加權後的預測值納入後，再進行調整的參數。

林常青 (2020)後續則將研究主題轉向到家暴案件中，為了研究法官判決是否會受到外在因子、資訊或社會氛圍的影響，即與法官性別及政治正確環境氛圍影響。故分別以聯合國性別落差指數 (Gender Gap Index, GGI) 及法官性別與判決量刑進行交互比較。該研究蒐集 2005 年至 2019 年各級法院之終結案件資料檔案裡，於案件被告罪名資料中「罪犯類型-家庭暴力」之地方法院宣判有期徒刑的案件作為標的(5,275 件)，並以迴歸模型進行分析。該研究發現，前期女性法官於家暴案件裁量刑度略微低於男性，但在隨著平權聲浪與意識興起，在後期女性法官量刑刑度則較前期年份的判決顯著地提高。該研究也認為女性法官於家暴案件中漸趨於有別於男性法官，隱含女性法官或許在社會性別平權意識高漲下，可以更真實、自在地反應裁量意見。

莊東穎, 吳孟倫, and 陳裕賢 (2020)則通過深度學習提出了刑法案件的罪名量刑預測系統，並提出了一種孿生 CNN 架構，分別用於預測罪名及預測量刑。所採用之數據集包含 200,000 份起訴書及對應的法院判決，並將之分為 160,000 條訓練集和 40,000 條測試集。最後提出了一種基於孿生卷積神經網絡的罪名和量刑預測方案，藉由 TF-IDF 加權及向量相似度加權來學習代表性詞向量，並提出了共享池化層以交互學習並提高罪名和量刑之間的預測準確性，未來可能衍伸運用於案件中存在多數罪名和多名被告之案件。

二、自然語言於民法研究之應用

民法研究者較多關注在於民事親屬及繼承法律關係中，除了較為集中在「親權酌定」之案件之外，包含選定監護人與輔助人案件，及繼承及遺囑相關

案件。「親權酌定」係指根據民法第 1055 條1及第 1089-1 條2之規定，父母因離婚、分居達六月，對未成年子女權利義務之行使或負擔，未協議或協議不成，法院得依關係人之請求或依職權酌定。親權酌定案件為家事事件法戊類案件3，家事事件較具有公益性，其特徵為法院有較強得職權主義色彩，較不受當事人主張所拘束，親權酌定案件即屬之。

胡珮琪 and 黃詩淳 (2018)研究了法院選定監護人與輔助人時的法官行為，以線性迴歸的方式分析 501 件監護宣告案件及 330 件輔助宣告。研究發現，法院較傾向選擇親屬成為監護人或輔助人，同時家屬推薦的監護人或輔助人比本人意願，更容易受到法院採納。來自臺灣大學黃詩淳與臺灣師範大學的邵軒磊近年持續的關注親權酌定案件判決的預測。綜覽該團隊之近年研究，在 2017 年的研究中，黃詩淳 and 邵軒磊 (2017)以 2012 年至 2014 年間地方法院 448 件判決中，總計 690 位未成年子女為樣本，並採用類神經網路學習方式，將實務所採用的諸相關判斷要素進行編碼後運算，預測案件中法院較有可能將親權判

¹ 民法第 1055 條：「夫妻離婚者，對於未成年子女權利義務之行使或負擔，依協議由一方或雙方共同任之。未為協議或協議不成者，法院得依夫妻之一方、主管機關、社會福利機構或其他利害關係人之請求或依職權酌定之。

前項協議不利於子女者，法院得依主管機關、社會福利機構或其他利害關係人之請求或依職權為子女之利益改定之。

行使、負擔權利義務之一方未盡保護教養之義務或對未成年子女有不利之情事者，他方、未成年子女、主管機關、社會福利機構或其他利害關係人得為子女之利益，請求法院改定之。

前三項情形，法院得依請求或依職權，為子女之利益酌定權利義務行使負擔之內容及方法。

法院得依請求或依職權，為未行使或負擔權利義務之一方酌定其與未成年子女會面交往之方式及期間。但其會面交往有妨害子女之利益者，法院得依請求或依職權變更之。」

² 民法第 1089-1 條：「父母不繼續共同生活達六個月以上時，關於未成年子女權利義務之行使或負擔，準用第一千零五十五條、第一千零五十五條之一及第一千零五十五條之二之規定。但父母有不能同居之正當理由或法律另有規定者，不在此限。」

³ 家事事件法第 3 條第 5 項：「第下列事件為戊類事件：八、定對於未成年子女權利義務之行使負擔事件。」

決給父親或母親。最後該研究在一百次的「分組、訓練、測試」中，訓練組的準確率達 98.85%，測試組達 98.80%、訓練組 F1 平均分數 0.99，測試組則為 0.99。

2018 年的研究中，為探尋法官決策最主要之決策因子，黃詩淳 and 邵軒磊 (2018)後續對於同樣的樣本改以資料探勘中的決策樹技術再次進行分析，並採取 CHAID (Chi-Square Automatic Interaction Detector)，利用卡方分析 (Chi-Square Test) 分析後發現法院在進行決策時，會最優先考量子女主要照顧者、其次為子女意願及親子互動，惟在父母表現相當時，母親有較高的機率獲得親權。此外，法官會盡量判手足給同一父母。接著，2019 年時，黃詩淳 and 邵軒磊 (2019)為了瞭解過去研究中，法官決策因子中的個別占比，再次採用階梯升度法進行分析，發現子女主要照顧者因子為 0.356、其次為子女意願 0.267，最後親子互動則為 0.152。

由此可見，「自然語言+文字探勘+機器學習」的方式處理判決文本，為近年自然語言運用於民法研究之趨勢。在較新的一項發表的研究中。黃詩淳 and 邵軒磊 (2020)讓機器對於法院判決文字進行判斷並預測可能之判決，研究結果顯示，機器能在未知當事人男女的情形下，藉由分析法官判決文字之語意，預測出判決結果係偏向父或母，且平均準確率達到 77%。該研究證明了利用機器學習方法，可以將裁判書中的文本轉換為有意義的數位資訊，並作為親權歸屬參考，幫助法官進行裁判時，有效率的查詢類似結果並進行判決。在同年，邵軒磊 and 黃詩淳 (2020)利用類似的自然語言分析法，並搭配機器學習嘗試判斷多數法院在新住民相關親權酌定案件之標準是否平等。該研究以「在父母之一方為外國籍的親權酌定事件，與父母雙方皆為本國籍的親權酌定事件，法院是否採取相同的審酌標準」為該研究「平等」之定義，採取「法律資料分析」(legal analytics) 的方法，進行文字探勘、自然語言處理、機器學習等，使得電腦能夠

直接從法律文本（legal texts）例如裁判書或法規中，萃取出有意義的資訊，並依此進行運算、推理。樣本上採用之判決共 116 件，其中的外籍裁判有 31 件，其餘 85 件為雙臺籍裁判。結論發現，法官在跨國婚姻親權酌定的裁判中，並未採取相異的論述方式。雖然在外籍裁判中「出境」、「到庭」、「租屋」、「同住」用語的出現率較高，但外籍配偶之勝敗比率與我國並無太大差別。惟該研究受限於親權裁判公開數有限，未必能代表整體的裁判情形。

黃詩淳 and 蔡芸琇 (2021)針對遺囑效力及失智者之財產行為之相關判決，對 2010 年至 2020 年間全台第一審法院相關判決，共 383 件，以決策樹之機器學習方式，分析法院裁判時重視之法律要素（legal factor）。研究發現，失智者財產行為涉訟事件多為家產糾紛，法律行為種類如贈與、授權、買賣與遺囑居多，同時發現保護失智者的制度如監護宣告、輔助宣告等利用率極低。在各種遺囑種類中，代筆遺囑可能是最容易引發紛爭的遺囑。又，男性涉訟遺囑人的比例占 6 成 5，超過死亡人口之性別比，並且涉訟遺囑人的婚姻狀態分布情形，「死別（喪偶）」與「未婚」的比例高於死亡人口之比例。最後，有律師或公證人參與之遺囑，其有效比例高於地政士參與之遺囑，且法律行為經公證者則大幅降低被認為無效的比例。

除了上述提到的相關文獻外，自然語言分析與機器學習的應用亦被運用在法律相關文書上，如張力元 and 張瑞芬 (2020)嘗試建立能夠對所欲解決個案事實，提供適切的過往判決。劉奕昇, 唐傳義, and 劉志俊 (2019)嘗試建立法律語言資料庫並用於資料分析，囿於篇幅，亦都是後續值得關注的相關法律研究。

第三節、自然語言分析於毒品多元處遇與社會復歸應用之創新與必要性

面對國內嚴峻之毒品再犯問題，行政院遵循總統「2020 台灣要贏」願景，研擬「新世代反毒策略行動綱領 2.0」，並提出反毒政見綱領「減少毒品供給、減少需求及減少危害」三減策略，同時借鏡日本「再犯防止推進法」基本理念與治理策略，規劃推行「貫穿式保護」措施，調整社會復歸資源之布建，強化公私協力與全民參與之力道，以有效減少阻礙毒品犯更生之因子，俾使相關處遇方案確實奏效，期望逐步達到「抑制毒品再犯」、「降低毒品新生」之雙重目標(行政院, 2020a, 2020b)。

一、自然語言分析於毒品多元處遇與社會復歸應用之創新應用性

隨著人工智慧(Artificial Intelligence, AI)高速發展，AI 相關應用已經延伸至各種領域，無論電動車、自然語言、語音識別、基因檢測、圖像辨識、社群平台、智能營銷(Marketing Automation)等等，AI 都協助社會創造無數價值與應用。在毒品犯罪防治方面，行政院於「新世代反毒策略行動綱領 2.0」之「綜合規劃策略」下，訂定「再犯防止推進計畫」項目，推行「貫穿式保護」措施，聚焦於毒品施用者高再犯(復發)問題及社會復歸需求，期望達到「抑制毒品再犯」、「降低毒品新生」之目標(法務部, 2021)。如能善用台灣所具有之 AI 科技力，學習台灣尖端科技產業之產學合作模式，且與學術界共同在毒品犯罪之「再犯防止推進計畫」框架下，運用 AI 超前佈署，不但能創造更多產學合作研究契機，更能在台灣經歷 AI 關鍵轉型之機，發揮毒品防制研究潛力，偵測出毒品犯罪之再犯風險、路徑與社會、心理、家庭、情緒、衝動等再犯因子，有利於評估毒品施用者復發問題及處理社會復歸問題。同時幫助檢察機關實務工作者，如檢察官、觀護人、各地毒品防制中心個案管理師等，在面對毒品犯罪問題時，可以做出更有效率的判斷(李思賢, 徐倩, & 蔡孟璋, 2019)。譬如國外研

究也有倡議沿用與推廣風險評估工具，將個案配適到最相符的矯正處遇或社區監督模式之中(Lovins, Latessa, May, & Lux, 2018)。再如緩起訴附命戒癮治療之中，當毒品施用者在接受不同項目之戒癮治療處遇同時，無論檢察官在 AI 輔助下，能針對毒品施用者進行智慧精準評估，醫療院所精神科醫師、心理師或毒品防制中心之個案管理師等所回饋之追蹤或評估資料，都能自雲端回傳彙整到檢察官電腦，就可以有效降低公文往返、溝通之時間，同時大幅提升檢察官對個案之掌握程度，並能即時針對個案狀況作出不同司法判斷，富有創新性的政策價值，亟待相關研究的規劃與推展。

二、自然語言分析為達成「多元處遇及復歸社會」目標之必要性

依照行政院「新世代反毒策略行動綱領 2.0」所訂「多元處遇及復歸社會」，推動施用毒品成癮者之多元處遇方案，包括建立毒癮者評估與分流機制。鑑於長期以來，我國在推動毒品處遇時，尚缺乏科學性之司法數據，足以描繪毒品施用圖像，以致毒品防治的政策對應性不足，更難以完整說明政策成效(蔡震邦, 2021; 鍾宏彬 & 吳永達, 2018; 顧以謙, 鄭元皓, et al., 2021)。因此，若欲達成「多元處遇」之評估，以及「復歸社會」之分流目標，則需要積累更多詳細的實證資料，如再犯研究之動、靜態因子，並能以科學性方法建立各種毒品成癮程度之評估與司法分流模型，以利進而預防毒品再犯。換而言之，積累有關毒品使用的相關數據與資料，如是否共病精神疾病、是否具有衍生性犯罪行為、犯罪發展軌跡等等資訊，是在學術和實務上建構風險分流評估模型所必要的基礎工程。然而，有關前所提及詳盡資訊，卻未必能被官方現有資料庫所編碼與收錄，因為官方資料庫之設計初衷，為依照公務行政需求而設計，並非為了預測、分流或設計合適對應之處遇策略而設計，進而導致許多可用於的風險分流與評估之寶貴資訊，記載於起訴書(顧以謙, 張道行, et al., 2021)、判決書

(劉邦揚 et al., 2020)、觀護紀錄或追訪記錄(黃俊能 et al., 2021)的文字之中，而非現有結構化數據能涵括，亟待以科技創新方法從文本中汲取資訊。

如果可以將毒品施用者的有關人口登記造冊的紀錄，如起訴書、判決書、觀護紀錄、追訪紀錄等文本，以自然語言分析將與施用毒品相關的文字特徵進標記，並且能與個案出院、出獄、出所或其他戒癮服務機構臨床治療後，再犯的暴力犯罪行為勾稽，則相關特徵與資訊，就可以被利用於機器學習技術進而開發出一個未來的預測模型。在這個機器學習模型中，所有文本曾記載的犯罪紀錄和社會人口學變項、臨床風險因素都會被考量進去，並從過去的暴力犯罪行為測試資料中進行測試。經過測試驗證後，就可以從機器學習模型中，得知可預測再犯風險的分辨和分界線，類似的研究已經被證實為可行(Fazel et al., 2017)，且預測的評分可以做為開發線上暴力風險評估的基礎，此點牛津大學的司法精神病學和心理學小組已經利用瑞典的精神疾病患者群體中實現，該小組開發了 OXRISK 系統，來幫助臨床工作者在一線工作上有效預測患者的暴力風險，達成節省臨床評估的時間，並快速有效地協助治療(Wolf et al., 2018)。

由此可知，如能先透過法律文本探究毒癮者進入司法處遇之相關因素，如從緩起訴附命戒癮治療、觀察勒戒和強制戒治等不同處遇方式之檢察書類記錄，以及毒癮者未達成前述處遇之後續處分等書類，將過去所欠缺的毒癮者接受之司法處遇之文本資料提取出來，可建構為相當有價值的預測資料庫，而此巨量資料都可以作為評估毒癮者處遇分流與需求評估之基礎，為達成「多元處遇及復歸社會」的必要基礎建設。當透過自然語言分析完成必要的基礎建設，就可以從這些資訊中更全面且精準找出相關影響因素，協助「多元處遇及復歸社會」評估工作更加系統化，提昇毒品政策之執行效益。

第三章、研究方法

由於過去執行完畢之「AI 人工智慧自動判讀施用毒品罪起訴書先導研究」已利用人工方式完成施用毒品之起訴書、判決書完整編碼，更有利於本研究進行關鍵字標記。奠基在過去研究之上，本研究在已完成之編碼簿上新增欄位，並對照原有編碼，將關鍵字前後語標註與填入對應欄位，作為自然語言演算法之訓練基礎。

第一節、研究團隊與分工

相關研究團隊之組成、分工與流程如下：

一、研究團隊成員

本自體研究由顧以謙博士擔任計畫主持人，並由國立臺灣師範大學宋曜廷副校長、心理與教育測驗研究發展中心許福元副主任、國立高雄科技大學資訊工程系張道行副教授共同擔任產學合作主持人、鄭元皓助理研究員、吳瑜專案研究人員擔任協同主持人，並由潘宗璿、陳建瑋、黃宣瑄等研究人員從旁協助起訴書編碼、統計與行政等相關庶務。此外，為使計畫執行順利，本研究由中心主任吳永達擔任行政督導外，邀請國立臺灣師範大學李思賢特聘教授擔任研究督導，協助促進國際學術之產出。值得重視的是，本研究仍然是 AI 與法實證研究跨領域結合之新興研究，第二階段所鋪墊之基礎，可作為 2023 年之後所進行相關毒品防制基金規劃以再犯預防為導向人工智慧大數據分析之重要基礎。

跨領域整合研究團隊成員列表如下表 3-1-1 所示：

表 3-1-1 跨領域整合研究團隊列表

研究職稱	姓名	經歷
計畫主持人	顧以謙	現任：本中心研究員 經歷：美國賓州大學博士後研究、國立臺灣師範大學健康促進與衛生教育學系博士後研究
產學合作主持人	宋曜廷	現任：國立臺灣師範大學副校長 學歷：國立臺灣師範大學教育心理與輔導研究所博士
產學合作主持人	許福元	國立臺灣師範大學心理與教育測驗研究發展中心副主任 學歷：國立臺灣科技大學資工博士
產學合作主持人	張道行	國立高雄科技大學資訊工程系張道行副教授 學歷：國立交通大學資工博士
協同主持人	鄭元皓	本中心助理研究員
協同主持人	吳瑜	本中心專案研究人員
研究人員	潘宗璿	本中心專案研究人員
研究人員	陳建瑋	本中心碩士班工讀生 學歷：台灣大學科際整合法律學研究所碩士生
研究人員	黃宣瑄	本中心青年工讀計畫人員 學歷：台北大學犯罪學研究所碩士生
行政督導	吳永達	本中心主任
研究督導	李思賢	現任：國立臺灣師範大學健康促進與衛生教育學系特聘教授 經歷：美國耶魯大學醫學院客座教授

二、研究分工

由於本研究為先導性研究，期冀建立適合檢察書類之自然語言演算技術，因此研究方法傾向以探索、測試可行性方向設計，由本中心在遵循相關資料庫保密規範與研究倫理守則下，負責向法務部檢察司與資訊處繼續申調毒品犯罪與竊盜犯罪之結構化資料，其中的內容除了包括具有偵查字號的起訴書，同時也包括網頁公開版本的起訴書類。此外，本中心聘請具法律及犯罪學知識背景之記時人員，先以人工標記檢察書類，再將標記後資料，交由臺師大華語文研究中心建立訓練機器學習模式，以機器訓練技術建立斷詞切字模型後，共同進行法律及檢察書類

探討，建立更精確之斷詞切字演算模式。研究合作分工示意圖如圖 3-1-1：

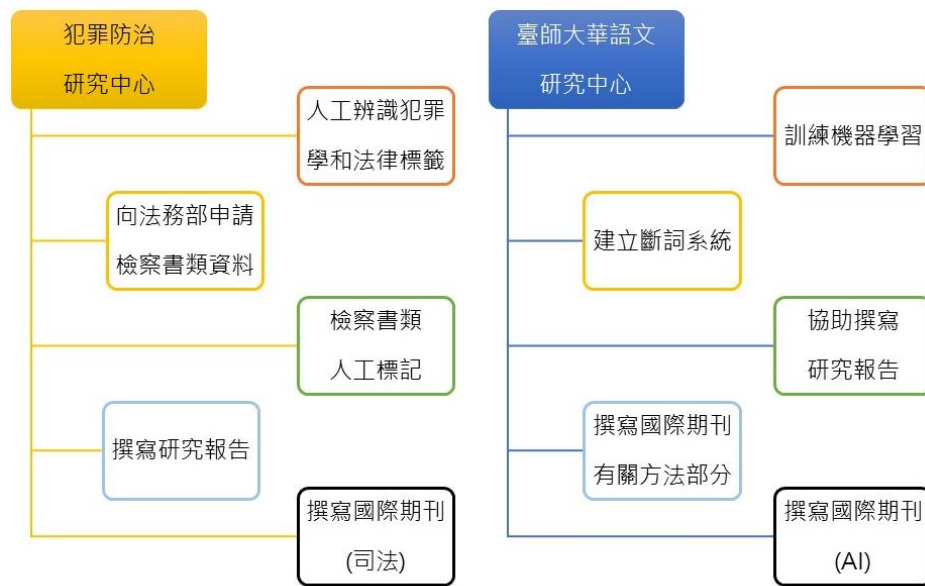


圖 3-1-1 研究合作分工圖

三、機器學習技術分析研習

原則上所有針對起訴書之機器學習及自然語言相關演算法之處理，本研究皆與臺師大華語文研究中心合作，並由該單位協助處理。但為求合作與溝通運作順暢，本研究中心研究人員也必須參與相關人工智慧研習或課程，以更加掌握研究案相關之知識與觀念。提升對於人工智慧分析知能，有助於與合作技術團隊之溝通與合作，並提升推動研究案進程之效率。

第二節、研究流程

依循本研究期冀之研究目的，且為達成更貼近檢察專業及實務狀況，本研究希望由下列方式進行研究，研究流程敘述如下(圖 2)：

一、運用公開起訴書進行編碼簿設計

本研究利用「檢察機關公開書類查詢系統」取得具有案號之施用毒品及竊盜之起訴書類，各 200 份。此些起訴書類皆不具有可辨識個人身分之資訊，僅標示姓名。此部分之書類取得後，研究人員將起訴書類文字進行人工標記、並以此為基礎進行編碼簿欄位之設計。

二、申調毒品犯罪、竊盜犯罪起訴書

依法院組織法第八十三條第三項規定，高等檢察署以下各級檢察署及其檢察分署，應於第一審裁判書公開後，公開起訴書。其公開方式依法院組織法第八十三條規定，除自然人姓名外，得不含自然人之國民身分證統一編號及其他足資識別該個人之資料。由此可見，公開版起訴書會依法遮隱可辨識個人身分證號或居留證號。但在研究設計中，如本研究所開發之機器學習應用於檢察機關實務工作中，就不可避免需要訓練機器認識、閱讀檢察實務工作中所實際採用起訴書之格式與版本。而未來規劃各項犯罪研究工作，也會需要串聯同個身分者之不同起訴資料。因此，本研究取得法務部檢察司、資訊處同意，並由各地地方檢察署申調近一年 750 份因觸犯施用毒品罪、750 份因觸犯竊盜罪且遭檢察官起訴，並具體求刑案件起訴書類，以利機器學習如何閱讀、理解檢察機關實務所使用之起訴文本資料。經士林、花蓮、金門、南投、屏東、苗栗、桃園、高雄、連江、雲林、新北、新竹、嘉義、彰化、臺中、臺北、臺東、臺南、澎湖、及橋頭等地檢署許可，提供本研究所需之起訴書類共計 1,500 份。

三、強化毒品案件起訴書類自動判讀模型

去(2021)年本中心執行之「AI 人工智慧自動判讀施用毒品罪起訴書先導研

究」針對毒品案件起訴書類建構之中文斷詞模型尚有約 14.8%的項目未能達標，機器自動判讀結果尚有誤差，為提升 AI 針對施用毒品罪起訴書文字辨識正確率，本研究繼續輸入起訴書類，訓練人工智慧辨識毒品施用起訴書類中較難判讀之複雜文字的資訊，譬如「本案查獲日期」、「受觀察勒戒次數」、「行為人深陷毒癮難以自拔」等。

四、投入竊盜犯罪起訴書於自然語言分析模型

為了拓展自然語言模型分析的犯罪類型，本研究在原有「毒品案件起訴書類中文斷詞模型」基礎上，投入竊盜犯罪起訴書類文字檔，以建置完成之人工標記特徵之介面和顯示已標記特徵之文件查詢介面，標註竊盜犯罪起訴書中值得分析的犯罪變項之前後關鍵語句，建構竊盜罪 AI 文字辨識語料庫。

五、人工校正竊盜犯罪起訴書自然語言分析模型

待施用毒品與竊盜犯罪語料庫完善後，本研究利用詞彙特徵機器自動標記工具將關鍵變項輸出，並以人工進行校正，以幫助機器學習閱讀竊盜罪起訴書中法律詞句的使用習慣，減少斷詞錯誤的機率。

六、測試新版本起訴書類自然語言分析模型的判讀正確性

當竊盜犯罪與施用毒品罪語料庫和斷詞切字系統皆建構完成後，本研究再進一步投入未經機器學習過另外一批原始起訴書類，觀察建構完成之自然語言演算技術是否可順利自動判讀竊盜犯罪與施用毒品起訴書類文字，並依循研究設定呈現編碼結果。

七、利用貝氏分析探索施用毒品和財產犯罪之關聯性

為了探索施用毒品和財產犯罪之關聯性，因當前毒品施用起訴書類中資料中，同案有提到竊盜犯罪者，共同出現率相當低(約 3%)，因此不足以進行兩者關聯性研究，因此透過「刑事政策與犯罪研究數據資料庫」進行資料清洗和統整，進一步運用於犯罪研究中，並藉由分析兩者關聯性，探索由數據資料反映

之施用毒品與財產犯罪之實際情況。研究流程圖如圖 3-2-1：



圖 3-2-1 研究流程圖

第三節、研究分析

一、優化起訴書語料庫與斷詞切字系統

中文斷詞與詞性標記工具方面，臺師大華語文科技中心有自力研發的中文斷詞與詞性標記系統 WECA_n，其具有對特殊領域斷詞需求客製化的優勢(Lee, Sung, & Chang, 2012)。由於起訴書的未知詞較多，且需要將每個法律用詞都計為一個詞單位，因此自動擷取與人機協作介面相當重要。WECA_n 可以自動分析大量文本並從中找出可能的未知詞彙，並以有效率的介面協助人工進一步過濾與確認，最後的成果可以用領域詞典方式加強 WECA_n 的斷詞與詞性標記的正確性。

二、BERT-based 的機器自動標記模型

本研究也採 BERT-based 的機器自動標記模型，將毒品犯罪、竊盜犯罪起訴書類已標記資料，學習各項標記出現的句子語意(F. Li et al., 2019)。訓練完成後，當一段待標記文句輸入模型，模型可就該文句的語意特徵將該文句分類至所屬標記類別。接著再由第二層文句文字位置識別模型進一步判斷該標記的確實位置。例如，一個句子「爰建請量處有期徒刑 1 年」，第一層機器模型將其分類為求刑刑度、第二層則對此句進一步標記求刑刑度為「1 年」。由此自動標記工具，即可

大量標記現有毒品案件起訴書，作為「預測對施用毒品案件起訴」模型的訓練與驗證之用。

目前我們已經完成初步嘗試，發展了三個可用於第一階段的自動擷取標記類別模型。第一個是一般用於區分「是與否」的標記類別，例如起訴書被告「是否為累犯」。我們採用以 BERT 為基礎的二分類模型，經過人工標記的結果自動判斷一份起訴書中被告是否為累犯。此機器模型與上年度以正規表示式擷取法相比，在大多數標記類別都高於或等同於由人工撰寫判讀規則的正規表示式方法。由於此機器模型不需要人工撰寫規則，只要有少量人工標記資料，即可自動建立能判讀不同二分類標記類別的機器模型，有非常好的通用性，證實我們原先的想定，也達到原先設定的研究目標。

第二個自動擷取標記類別模型是標定特定日期，例如起訴書被告的毒品「施用日期」。這類類別在正規表示式法表現非常好，因為其規則明確，例外情形少見。本年度研究設計的第二種機器模型也是採用與前段所述類似的架構設計，不同的是此類模型輸出結果並非是與否，而是該日期在起訴書中的起始座標與結束座標。換句話說，此模型也同時指出哪段文句載明了被告施用毒品的日期。目前初步實驗結果已經能相當精確的辨識日期標記的位置。

第三個自動擷取標記類別模型是有數量的標記類別，例如起訴書被告的毒品「施用次數」。這類計數型類別幾乎無法使用正規表示式處理，因為次數的表現方式非常多樣，使用詞彙與句法也有許多變化。例如施用次數在起訴書中並不會寫明幾次，而是以「分別於 x 日、x 日施用」或是「於 x 日施用後復於隔日再次施用」等等。這個問題相當困難，因此我們進行了許多嘗試。目前我們設計的機器模型已經能正確捕捉逾八成起訴書中「施用毒品」類別的次數，正在進一步提升正確性以及驗證在其他類似的計數型標記類別的效果。

三、人工標記特徵與查詢之介面

本研究運用去(2021)年「AI 人工智慧自動判讀施用毒品罪起訴書先導研究」開發之人工標記和顯示特徵查詢介面(顧以謙, 鄭元皓, et al., 2021), 來進行本計畫之毒品犯罪、竊盜犯罪起訴書之文本管理、標記處理與系統設定的先導性測試。

四、補充說明做法的基本原理

本研究的 BERT 是一種 transformer 語意空間模型。從語意空間的觀點, 從單詞到篇章的語意都可以用數學的維度空間表示, 也就是兩個文本若語意越相似, 那麼兩者在空間中的座標應該越接近; 若越無關則兩者應距離越遠。越能讓所有的詞語和文本都能匹配這個準則的空間, 就被視為越有能力描述語意關係的空間。

書類中的每一個特徵都可以從語意上找到相關聯的線索。例如在”是否具有減輕刑度事由“特徵上, 可減輕的事由通常不會使用固定的詞彙, 但是事由種類是有限的。預測模型可以針對訓練資料中出現過的事由學習其語意向量特徵, 也能學習沒有事由的資料其語意向量特徵。對於一份新文件, 預測模型便可將該文件的語意向量歸類於與其相似的類別, 也就是是否具有事由。

五、對正確性數據的解釋

本研究針對兩種類型案件進行實驗, 一個是毒品案件、一個是竊盜案件。在毒品案實驗上, 本研究是以前期蒐集到的 543 筆資料作為訓練資料, 本期建立的 663 筆資料作為測試資料。在竊盜案上, 由於沒有前期資料, 因此本研究採 770 筆作為訓練資料, 101 筆作為測試資料。

對於每一個特徵, 本研究計算模型預測結果與人工標記結果的一致率。由於人工標記特徵可能有誤, 所以先計算兩者一致率, 再針對不一致之資料分析不一

致的原因。若超過 10 筆不一致的資料則隨機抽選 10 筆資料。分析結果將不一致原因區分為人工標記問題導致或者是模型預測錯誤。由每個特徵的不一致率與預測錯誤率兩項指標可觀察本研究所發展模型的效能。

第四節、多層次貝氏分析方法

一、分析方法

本研究採用多層次貝氏定理大數據分析法(簡稱多層次貝氏分析)作為大數據分析之探索方法。依據貝氏定理，若有兩個事件 A 和 B，在 A 會發生的條件下，B 發生的機率稱作條件機率，以 $P(B|A)$ 呈現。多層次貝氏分析以此種機率條件為基礎，分析不同層次之間發生結果的不同條件機率。多層次貝氏分析對於分析數據並沒有常態分配的假設，不但節省了檢驗資料是否適用估計模型的工序，也可更有效率地從複雜凌亂的數據中探詢出有意義的規則(王冠先 & 李玫郁, 2020)。在多層次貝氏分析中，每個預測變項都以獨立的單個層次為代表，估計模型會以每個層次蘊含不同可能結果進行運算，假設再犯者的犯罪路徑為毒品施用、財產犯罪、又再毒品施用，那麼毒品施用(2)、財產犯罪(2)、再施用毒品(2)，就可能具有 8 種($2*2*2$)可能結果的機率值。

在本研究共設計層次分類中，其層次定義為首次因毒品犯罪而為檢察機關偵查終結之受處分期間(簡稱毒品期間)之前後 5 個期間，也就是共 11 個期間，除了毒品期間只有 10 個分類外，每個期間都有 11 個分類(無犯罪、毒品販賣、涉及(合併)毒品施用的毒品販賣行為、純施用一級毒品、純施用二級毒品、混用一二級毒品、不涉及毒品施用的財產犯罪、涉及毒品施用的財產犯罪、不涉及毒品施用的財產犯罪、涉及毒品施用的財產犯罪、其它犯罪行為)，如該期間屬於該項分類則以代碼表示，如毒品施用被起訴後，下個期間再施用第一級毒品，則代碼為 5。

本研究考慮如果要所有期間皆納入分析，則最多可能會產生 11 的 10 次方 *10(259,374,246,010)不同種結果，將導致分析結果過於發散、複雜，難以進一步討論分析。由於研究目的並不包括探討毒品施用前的前科犯罪行為，本研究首先將首次因毒品犯罪而為檢察機關偵查終結之受處分之前 5 個期間於多層次模型中篩除。再者，為簡化研究問題，本研究只選取首次因毒品犯罪而為檢察機關偵查終結之受處分之後 2 個期間。如此，本研究所採用之多層次模型分析 3 個層次 (0、1、2...k, k=3)，除毒品期間 10 分類外，後續兩個層次內有 11 個分類，最多會產生 1,331 個結果(11 的 3 次方)。

二、研究對象

本研究於「刑事政策與犯罪研究數據資料庫」中，篩選出同時符合毒品施用、偵查終結罪名分類為毒品相關與毒品施用犯罪，且將財產犯罪定義為竊盜、詐欺、貪汙、賭博和贓物等罪名類別，排除遺漏、缺失或空值情形者，並將偵查終結罪名的同案分類、進行同期間合併後，區分成「純施用一級毒品、純施用二級毒品、不涉及毒品施用的財產犯罪、涉及毒品施用的財產犯罪、涉及毒品施用的販賣行為、不涉及毒品施用的暴力犯罪、涉及毒品施用的暴力犯罪、混用一二級毒品、販毒行為、其他犯罪行為」等 10 種犯罪類型。

接者，本研究以「首次犯罪為毒品販賣或毒品施用」為基準期間保留前五期間與後五期間，基於偵查資料合併檔內容，經分案與結案時間有重疊的同區間合併後，符合所有篩選條件者共 165,417 人，首次毒品販賣或施用的犯罪期間，加上前五個期間、後五個期間加上，共計 11 個期間、共 1,117,634 件犯罪紀錄。

本項分析在聚焦個案於「首次毒品施用後」，後續再犯財產犯罪的路徑變化，因此不觀察於「首次毒品施用」前 5 個期間。又為避免後續樣本過度稀少，造成觀察首次毒品施用後從事財產犯罪的機率困難，故排除第 3 期間以後的期間，僅觀察包括首次施用毒品在內之 3 個犯罪期間。

第五節、研究倫理

一、申請研究倫理審查

雖然本研究計畫奠基於顧以謙, 鄭元皓, et al. (2021) 「AI 人工智慧自動判讀施用毒品罪起訴書先導研究」所建構之自然判讀演算法模型之上, 該研究已送獲國立成功大學人類研究倫理審查會倫理審查通過。但由於本研究納入新的犯罪類型起訴書類, 以及分析更多原始起訴書類, 因此本計畫作為獨立研究計畫送研究倫理審查, 並取得倫理審查通過證明, 案件字號為成大倫審會(簡)字第 111-376-2 號。

二、可辨識個人或特定群體之資料保密方式

由於本計畫取得施用毒品罪及竊盜罪各 750 份起訴書, 包含足以辨識個人的資訊, 研究團隊對相關個人資訊的處理模式如下:

- (一) 研究團隊已行文取得士林、花蓮、金門、南投、屏東、苗栗、桃園、高雄、連江、雲林、新北、新竹、嘉義、彰化、臺中、臺北、臺東、臺南、澎湖、及橋頭地檢署起訴書使用之許可。起訴書之電子檔與紙本檔由本研究計畫主持人專責保管, 非屬研究團隊成員無法接觸資料。
- (二) 前述電子檔存放於加密之外接硬碟, 另置於司法官學院犯罪防治研究中心上鎖之儲物櫃內, 僅有計畫主持人持有密碼與鑰匙。
- (三) 在研究過程中, 被告個人資料去識別化的編碼, 僅限研究團隊成員進行處理與運用, 非簽奉核准者, 不得參與本項研究案之任何業務。
- (四) 姓名、國民身分證統一編號、住址等機敏性資料, 不予分析。
- (五) 研究成果不會包含個案之個人資訊。

綜上, 本研究屬於次級資料分析, 基於研究設計, 研究團隊不會與任何被告接觸、互動。此外, 本研究雖然會進行兩場內部專家會議, 但與會專家皆為研究團隊成員, 針對研究進程與分析結果進行討論, 並不會邀請外部專家與會, 因此

並無其他研究參與者。本計畫絕對遵守人類行為科學受試倫理委員會之相關倫理規範進行保密動作，計畫所取得之資料皆符合個人資料保護法與人類研究倫理審查相關法規。

第四章、研究結果

第一節、機器自動擷取特徵分析與介面開發結果

一、機器自動擷取特徵說明

表 4-1-1 與表 4-1-2 分別為針對毒品案與竊盜案的 19 項特徵以機器模型自動擷取的結果。在「正規法」欄位顯示以正規表示式方式處理測試資料與人工標記結果的一致率；在「驗證集」欄位顯示以 BERT 模型處理訓練資料時切割一部分資料為驗證集檢驗與人工標記結果的一致率；在「測試集」欄位顯示以 BERT 模型(數據後以*表示)或正規表示式處理測試資料得到的標記與人工標記結果的一致率。由於竊盜案沒有獨立測試集，因此表 4-1-2 沒有列出此欄位；在「人誤率」欄位顯示機器標記與人工標記結果不一致資料中，可歸責於人工標記錯誤的比例。

有些沒有數據的欄位以「--」註記。由於有些特徵的特性是很難或無法列出正規表示式的，因此有些特徵的「正規法」欄位沒有數據；另外有些特徵以正規表示式擷取就有很好的效果，因此有些這類特徵沒有以 BERT 模型處理，因此在「驗證集」欄位沒有數據。在「測試集」欄位中「同一書類是否合併毒品以外犯罪之罪名」特徵沒有數據，因為該特徵僅有在訓練資料集才有，在測試資料集沒有以人工擷取此特徵，因此該特徵在此欄位無數據。在「人誤率」欄位，若正確率為 1，則不計算可歸責於人工標記錯誤佔不一致資料的比例。

表 4-1-1 以機器自動擷取毒品案特徵之效能

項次	特徵	正規法	驗證集	測試集	人誤率
1	書類字號	0.8950	--	0.2140	1.0000
2	該行為人是否另案在監（含羈押）	0.9800	0.9821	0.9730*	1.0000
3	針對施用一級之行為被告是否抗辯	0.7100	0.8811	0.8370*	0.6000
4	累犯請依 47 條加重其刑	0.9871	--	0.9640	--
5	是否為累犯	0.9400	0.9642	0.9580*	0.1000
6	除本案外，該行為人之前是否有刑事犯罪紀錄？	--	0.9821	0.6910*	--
7	前項刑事犯罪紀錄之罪名另開工作表	0.6400	0.8392	0.7100*	0.8000
8	具體求刑之方向	0.7400	0.8807	0.4810*	0.3000
9	是否混用一種以上毒品	0.9400	0.9875	0.2230*	--
10	同一書類是否合併毒品以外犯罪之罪名	--	0.9821	--	--
11	檢察官有提到行為人深陷毒癮難以自拔	0.8300	0.8800	0.8210*	0.6000
12	檢察官有提到行為人有施用毒品外之刑事紀錄	--	0.8066	0.8940*	0.1000
13	檢察官有提到施用毒品危害國民健康	0.9900	--	1.0000	--
14	檢察官有提到施用毒品僅為牀害自身	0.9200	--	0.8640	1.0000
15	被告是否委任律師	0.9981	--	0.9950	0.6666
16	自首得減輕其刑	0.9981	--	0.9890	0.5714
17	供出上手得減輕其刑	0.9981	--	0.9940	--
18	具有減輕刑度事由	0.9900	--	0.9680	0.3000
19	本次起訴日期	1.0000	--	--	0.9000

表 4-1-2 以機器自動擷取竊盜案特徵之效能

項次		正規法	測試集	人誤率
1	自首得減輕其刑	0.9981	0.9970	--
2	被告是否委任律師	0.9981	0.9970	1.0000
3	起訴類型	--	0.9900	1.0000
4	該行為人是否另案在監（含羈押）	0.9800	0.9900	0.5714
5	檢察官有提到行為人有竊盜外之刑事紀錄	--	0.9900	0.2857
6	前項刑事犯罪紀錄之罪名另開工作表	0.6400	0.9860	0.7000
7	除本案外，該行為人之前是否有刑事犯罪紀錄？	--	0.9820	0.6000
8	具有減輕刑度事由	0.9900	0.9800	--
9	是否為累犯	0.9400	0.9770	0.9000
10	具體求刑之方向	0.7400	0.9730	0.1000
11	累犯請依 47 條加重其刑	0.9871	0.9660	0.2000
12	檢察署地區	--	0.9630	1.0000
13	檢察官有提到沒收	--	0.9480	0.1000
14	是否構成刑法第 321 條加重竊盜事由	--	0.9470	0.5000
15	針對竊盜行為被告是否抗辯	0.7100	0.9410	--
16	查獲方式	--	0.8830	0.6000
17	在本次起訴範圍內之竊盜次數	--	0.7770	0.1000
18	證人/告訴人/被害人人數	--	0.5690	0.5000
19	本次起訴日期	1.0000	0.1670	0.7000

二、自動擷取毒品罪結果

由表 4-1-1 可以發現機器自動擷取毒品罪 19 項特徵中，以正規表示式方式擷取測試資料特徵與人工標記一致率約介於 64%~100%，其中「除本案外，該行為人之前是否有刑事犯罪紀錄？」、「同一書類是否合併毒品以外犯罪之罪名」和「檢察官有提到行為人有施用毒品外之刑事紀錄」等三項特徵無法處理；以 BERT 模型擷取測試資料特徵與人工標記一致率約介於 81%~99%，排除利用正規表示式方式擷取測試資料特徵已與人工標記一致率高之特徵，以 BERT 模型進行擷取

毒品罪特徵之效果較正規表示式良好，另一方面，還能擷取正規表示式方法無法擷取之三項特徵。

三、自動擷取竊盜罪結果

由表 4-1-2 可以發現機器自動擷取竊盜罪 19 項特徵中，以正規表示式方式擷取測試資料特徵與人工標記一致率約介於 71%~100%，其中「起訴類型」、「檢察官有提到行為人有竊盜外之刑事紀錄」、「除本案外，該行為人之前是否有刑事犯罪紀錄？」、「檢察署地區」、「檢察官有沒有提到沒收」、「是否構成刑法第 321 條加重竊盜事由」、「查獲方式」、「在本次起訴範圍內之竊盜次數」和「證人/告訴人/被害人人數」等八項特徵無法處理，受限於本次竊盜罪資料樣態過於分散，雖然初步建立 BERT 資料處理模型和正規表示式混合使用擷取資料效果大致不錯，但部分特徵擷取表現較為不佳，因本研究之資料量不足以加強訓練 BERT 資料處理模型，未來補足充分數量之竊盜罪樣態資料，應可建立竊盜罪模型，有助於提升資料擷取一致率。

四、擷取效能分析結果

根據表 4-1-1 與表 4-1-2 的數據，可以得到以下六點初步結論：

第一、以 BERT 為基礎的機器自動擷取特徵方法顯示其通用性與正確性優於正規表示式的優點。以竊盜案第 15 項特徵「針對竊盜行為被告是否抗辯」為例，正規表示式的一致率只有 0.71，但基於 BERT 方法的一致率有 0.941。這是因為該特徵可以用正規表示式捕捉一部分的規則，但仍有許多資料無法被規則涵蓋；但語意方法只要資料與該特徵值語意相似，即可被正確分類，因此可以有較佳的效果。

第二、機器自動標記有不遜於人工標記的效能。表 4-1-1 與表 4-1-2 中的人誤率欄位代表不一致的資料中，有多少比例是因為人工錯誤造成的。換句話說，若是超過 0.5，則表示人工標記的正確性反而低於機器標記的正確性。從兩個表

中分別有 9 和 12 個特徵人誤率高於 0.5 可以看出，機器標記的正確性不比人工標記的低。

第三、規則明確的特徵採用正規表示式也有不遜於語意方法模型的效果。以毒品案第 13 到第 18 項特徵為例，這些特徵都有明確的且獨特的關鍵詞可供辨識，因此這些特徵以正規表示式在驗證集及測試集中都有相當好的表現。因此，在實作犯罪資料自動擷取方法時，以關鍵詞為主的規則式與語意式機器自動擷取方法各司其職反而可以提升整體的正確性。

第四、不一致資料檢驗可發現人工標記問題、機器也可避免格式不一致問題。以毒品案第 19 項特徵「本次起訴日期」為例，正規法標記訓練資料集時完全正確、但在測試集中預測結果與人工標記完全不一致。經不一致資料分析後發現在驗證集中人工標記的日期格式與測試集中的不一致，實際上機器所產出的內容完全正確。因此，若以機器標記特徵，反而能避免人工標記造成的資料格式不一致問題。

第五、機器可能因抽樣偏誤造成誤判。以毒品案第 9 項特徵「是否混用一種以上毒品」為例，其在驗證集一致率達 0.9875、但在測試集卻只有 0.2230。在進行不一致資料分析時發現，訓練集資料取得的文件，大多數以海洛因混用安非他命，因此機器可能學習到安非他命是關鍵線索。然而，測試集案例有許多只使用安非他命，就會被機器誤判為混用。這個例子說明對於基於深度學習的語意模型學習到的辨識能力必須被檢驗，也必須確保訓練資料的多樣性，否則容易產生對陌生資料的預測偏差。不過，這種資料偏誤造成的問題也同樣會影響傳統統計方法的結論，因此藉由事後抽樣檢驗機器預測結果，反而有助於補正資料偏誤。

第六、有些特徵在不同類型資料都表現不錯，但會在不同資料中效能相差很大。例如毒品案的第 8 項與竊盜案的第 10 項特徵具體求刑之方向為例，在竊盜案與毒品案驗證集中，語意方法的一致率都相當高，但對毒品案的測試集表現卻

大幅滑落。此不一致的分析效能原因可能係因去年資料包含 2012 年以前的檢察書類資料，而今年書類資料期間為 2021 年。受到監察院糾正後，檢察機關於 2021 年在起訴書中具體求刑的情況變得極為罕見，而竊盜罪有加重結果犯之處罰，在書類中會出現「加重」等字眼，因此依照 BERT 的語意模型會將其辨識為「具體求刑之方向」的特徵，此種現象係因為社會變遷所導致模型出現辨識差異的情況。

第二節、雲端人工標記介面開發結果

在本研究所開發之雲端人工介面中，不同研究人員可依照分工權責，建立帳號，並在不互相干擾下各自登入系統，如圖 4-2-1 所示。目前研究文本標記系統離型建構在 Google Workspace，以使用者所熟悉的 Google Document 介面進行開發，除可加速系統建置的速度外，也能讓標記人員操作系統的門檻降低。在登入系統後，可點選所要標記的文本後，再進入「標記處理」介面，進行特徵標記的作業。文本標記處理的系統介面中，每一個項特徵都可以設定專屬的標記顏色，研究人員可選取要標記的特徵所屬文句，再新增特徵說明以及特徵編碼，系統自動以不同顏色呈現文句標記的結果。



圖 4-2-1 研究人員協同標記示意圖

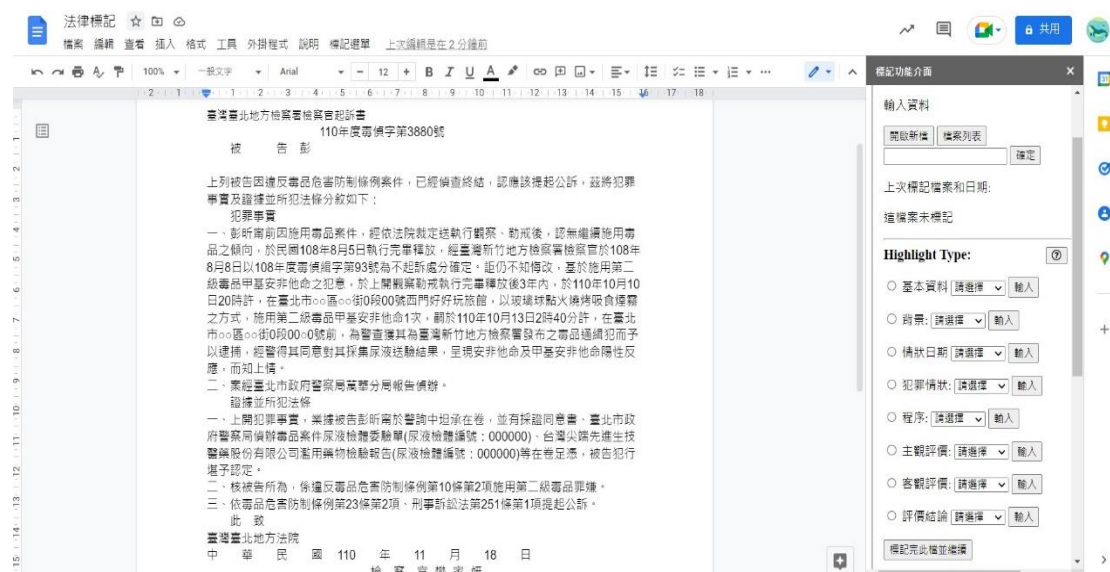


圖 4-2-2 雲端人工標記介面

圖 4-2-2 是這個標記介面的示例。在畫面左側是一份起訴書，右側則是標記類別的選擇。由於標記類別相當多，我們以類別屬性將標記類別分為八個大類，方便標記者很直覺地快速點選到正確標記類別。例如「受強制戒治次數」就屬於背景類、「施用場所」就屬於犯罪情狀類等等。今年度目前已加入筆記功能，能協助標記員紀錄標記時遭遇的問題，可以在研究小組討論時提出討論，

進而達成共識。這個過程對於提高標記資料的品質體相當大的助益。

臺灣南投地方檢察署檢察官起訴書

109年度毒偵字第2號

被告林○○○ (民國00年0月00日生)

上列被告因違反毒品危害防制條例案件，已經偵查終結，認應提起公訴，茲將犯罪事實及證據並所犯法條分敘如下：

犯罪事實

一、林○○○於因施用毒品案，經臺灣彰化地方法院裁定送觀察、勒戒後，認有繼續施用毒品之傾向，復經同法院裁定令入戒治處所施以強制戒治，於民國107年7月9日停止戒治處分釋放所，並經臺灣彰化地方檢察署檢察官以107年度毒偵字第44、45、46、47、48號不起訴處分確定。於108年間犯搶奪、偽造文書罪，經臺灣彰化地方法院以106年度原訴字第10號判決判處有期徒刑6月、3月，上訴後，經臺灣高等法院臺中分院以106年度原上訴字第50號判決駁回上訴確定，嗣後合併定應執行有期徒刑10月確定，於108年5月1日縮短刑期執行完畢。

二、起仍不知戒絕毒癮，於上揭強制戒治執行完畢釋放後之5年內，復基於施用第一級毒品海洛因之犯意，於108年10月14日16時許，在南投縣○○鎮○○路0號之○○國際大學廁所內，以將海洛因加水稀釋置入針筒內注射靜脈之方式，施用第一級毒品海洛因1次；另基於施用第二級毒品甲基安非他命之犯意，於同日施用海洛因後10分鐘，在同一地點，以將甲基安非他命置入玻璃球內加熱燒烤吸食所產生煙霧之方式，施用第二級毒品甲基安非他命1次，嗣因林○○○為毒品列管定期關懷人口，經警通知其於108年10月17日17時43分許採集其尿液送驗，結果呈陽性，可待因、安非他命、甲基安非他命陽性反應。

三、案經彰化縣警察局田中分局報告偵辦。

證據並所犯法條

一、上揭犯罪事實，業據被告林○○○於警詢及偵查中均坦承不諱，並有應受處罰經驗人

○ 基本資料: 請選擇

○ 背景: 請選擇

○ 情狀日期: 請選擇

○ 犯罪情狀: 請選擇

○ 程序: 請選擇

○ 主觀評價: 請選擇

○ 客觀評價: 請選擇

○ 評價結論: 請選擇

圖 4-2-3 完成標記之文句標記的結果

圖 4-2-3 為標記完成後之結果，可以由右方特徵在左方起訴書找到相對的顏色特徵，如此一來有助於標記研究員檢視標記結果是否正確，也可做為研究起訴書特徵擷取討論互動和視覺化之用，未來可依據雲端開發介面，或可成為開放起訴書類內容架構編排工具，而在目前可取得之標記資料下，建立施用毒品起訴書已有八大特徵可在找出架構規律，特徵如圖 4-2-4。

● 基本資料: 請選擇

● 背景: 請選擇

● 情狀日期: 請選擇

● 犯罪情狀: 請選擇

● 程序: 請選擇

● 主觀評價: 請選擇

● 客觀評價: 請選擇

● 評價結論: 請選擇

圖 4-2-4 標記介面八大特徵架構

第三節、多層次貝氏分析結果-毒品施用與財產犯罪的關聯性

在本節中，本研究採用多層次貝氏分析，分析毒品施用後發生財產犯罪之機率，作為毒品施用與財產犯罪之關聯性證據。為了解施用毒品與財產犯罪關聯性，本研究針對 1998 年施行毒品危害防治條例後，165,417 名首次因觸犯毒品犯罪而為檢察機關偵查終結之受處分者進入分析模型。分析方法為透過多層次貝氏定理分析方法針對文字資料進行貝氏機率分析，經篩選後，本研究多層次貝氏模型納入首次因毒品犯罪而為檢察機關偵查終結之受處分期間(簡稱毒品期間)之前後 2 個期間，也就是共 3 個期間作為分析層次，並針對除毒品期間只有 10 個分類外，後續兩個期間都有 11 個分類建立所層次關聯性，分類如表 4-3-1 所示。以意向大數據分析軟件，建構樹狀圖的層次關聯的聯合機率與條件機率。本研究的多層次貝氏估計中，於毒品期間所觸犯特定的犯罪種類占全體犯罪種類的比率為先驗機率(priori probability)，以 $P(D)$ 表示、所欲觀察下個期間發生財產犯罪的類型占全體犯罪種類的比率以 $P(P)$ 表示， $P(D)$ 與 $P(P)$ 同時發生，稱之為聯合機率(job probability)，以 $P(D \cap P)$ 表示。本研究的重點在於分析在已知毒品施用的前提下，會發生財產犯罪的機率，條件機率(conditional probability)以 $P(P|D)$ 表示。

透過貝氏定理： $P(P|D) = \frac{P(D \cap P)}{P(P)} = \frac{P(D|P)P(P)}{P(P)}$ 可估計出施用毒品者首次為偵查終結處分後，後續從事各類型財產罪的機率。下表為各種犯罪種類的代碼表，其中 6、7 加總為財產犯罪，另外本研究也將 3、4、5 合併為純施用毒品、所有毒品施用行為也合併為一大類進入模型分析，詳細於各期間進入多層次貝氏分析模型的六大犯罪類型如圖 4-3-1 所示。

表 4-3-1 多層次貝氏分析代碼表

代碼	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
定義	無犯罪	販毒	涉及毒品施用的販毒	施用一級	施用二級	混用一二級	不涉及毒品施用的財產	涉及毒品施用的財產	不涉及毒品施用的財產	涉及毒品施用的財產	其他
	罪					級			犯罪	產犯罪	



圖 4-3-1 多層次貝氏分析模型

一、二個層次的施用毒品是否從事財產犯罪的貝氏估計

從下表 4-3-2 可知，本研究之研究對象中，當個體於毒品期間首次純施用第一級毒品後，在追蹤第二期間時，其最容易出現的犯罪類型仍為純施用第一級毒品者幾乎佔半數(45.1%)，其次為無犯罪與混用第一、二級毒品(10.2%)，而會從事財產犯罪者僅占 13.7%。在 2 層次的分析中，幾乎所有涉及毒品施用的犯罪種類，其於後續的第二期間並不會從事其他犯罪行為，高達 50-70%機率為繼續施用第一級、第二級或混用毒品，從事財產犯罪的機率，僅佔 7~15%；唯一的例外是當個體於毒品期間就已經開始從事涉及毒品施用的財產犯罪時，其後發生財產犯罪的機率高達 37.8%。

表 4-3-2 二個層次的施用毒品是否從事財產犯罪的貝氏分析結果

毒品期間_犯罪 種類	0	1	3	4	6	8	10	5	9	2	7
純施用一級毒 品(3)	10.2%	0.9%	45.1%	8.7%	3.0%	9.6%	4.8%	10.2%	4.1%	1.3%	2.0%
純施用二級毒 品(4)	20.2%	1.4%	4.4%	46.1%	3.5%	7.9%	6.8%	3.1%	2.8%	2.0%	1.8%
混用一二級(5)	9.9%	1.5%	22.5%	15.1%	3.0%	8.9%	5.1%	24.0%	4.4%	3.2%	2.4%
涉及毒品施用 的財產犯罪(9)	6.0%	1.0%	14.4%	22.2%	3.5%	26.1%	5.3%	5.7%	11.7%	1.5%	2.7%
合併純毒品施 用(3+4+5)	16.7%	1.3%	16.8%	33.6%	3.3%	8.4%	6.1%	6.6%	3.3%	1.9%	1.9%
合併所有毒品 施用 (2+3+4+5+7+9)	15.5%	1.5%	16.1%	32.0%	3.8%	10.2%	6.0%	6.6%	4.1%	2.1%	2.3%

註：淺灰階網底標註為施用毒品後其最容易出現的犯罪類型、深灰階網底標註為施用毒品後從事財產犯罪的機率值

二、三個層次的施用毒品是否從事財產犯罪的貝氏估計

為了更進一步分析毒品施用和財產犯罪的關聯性，本研究進一步觀察在個體施用毒品後，如果再犯涉及或不涉及毒品施用的財產犯罪後，於追蹤的第三個期間可能會再犯的犯罪類型。從下表 4-3-3 可知，當個體於毒品期間首次純施用第一級毒品後，又於第二期間再犯不涉及毒品施用的財產犯罪後，第三期間再犯純施用毒品的機率依然達 33.1%。當個體於毒品期間首次純施用第一級毒品，又於第二期間再犯涉及毒品施用的財產犯罪後，第三期間再犯純施用毒品的機率依然高達 42.1%。而其餘施用二級毒品、混用一、二級毒品等有關施用毒品的組合，於第三期間最容易觸犯的犯罪類型依然為「不涉及毒品施用的財產犯罪」，機率皆達 20~35% 左右。整體而言，在各種第一、二期間組合中，多數不涉及財產犯罪的類型較涉及財產犯罪的類型機率高，僅在「純施用

二級毒品後，再犯不涉及毒品施用的財產犯罪」、「涉及毒品施用的財產犯罪後，再犯不涉及毒品施用的財產犯罪」和「涉及毒品施用的財產犯罪後，再犯涉及毒品施用的財產犯罪」等三種情形為涉及財產犯罪的類型機率較高。

表 4-3-3 三個層次的施用毒品是否從事財產犯罪的貝氏分析結果

毒品期間 &第一期 間_犯罪 種類	0	10	9	3	4	8	5	2	7	6	1
3&8	9.0%	4.7%	10.3%	28.6%	4.5%	28.4%	7.8%	0.9%	2.1%	3.4%	0.5%
3&9	6.2%	3.2%	10.3%	36.8%	5.3%	20.7%	11.2%	1.0%	1.7%	3.3%	0.4%
4&8	13.9%	6.4%	7.9%	3.8%	27.0%	30.0%	2.7%	1.4%	1.8%	4.3%	0.7%
4&9	9.8%	4.3%	12.1%	6.3%	30.7%	23.0%	5.4%	2.0%	1.7%	3.4%	1.2%
5&8	8.1%	4.2%	9.2%	18.4%	9.6%	24.9%	16.6%	1.7%	2.1%	3.7%	1.5%
5&9	6.4%	4.8%	14.0%	18.5%	10.7%	20.0%	17.6%	1.4%	2.9%	2.4%	1.4%
9&8	6.9%	4.9%	11.1%	11.6%	17.5%	34.5%	5.3%	1.4%	2.2%	4.1%	0.6%
9&9	6.6%	4.7%	12.0%	13.6%	17.2%	33.5%	5.5%	1.3%	1.8%	3.1%	0.6%
合併所有 毒品施用 &8	10.8%	5.6%	9.2%	11.9%	18.3%	30.3%	5.4%	1.3%	2.2%	4.3%	0.8%
合併所有 毒品施用 &9	8.2%	4.4%	11.6%	16.2%	19.3%	24.9%	7.6%	1.6%	1.9%	3.3%	1.0%
合併純毒 品施用&8	11.9%	5.7%	8.7%	12.7%	18.6%	29.1%	5.4%	1.3%	1.9%	4.0%	0.7%
合併純毒 品施用&9	8.2%	4.0%	11.7%	18.0%	19.9%	21.9%	8.6%	1.6%	1.8%	3.3%	1.0%

註：淺灰階網底標註為施用毒品後其最容易出現的犯罪類型

三、從多層次貝氏觀察毒品施用最易發展出財產犯罪之路徑

本研究從多層次貝氏分析整理出從毒品施用後，後續四條最容易發展出財產犯罪的路徑，並將機率路徑進行視覺化處理，以下分述之：

(一) 機率最高之路徑：從涉及毒品施用的財產犯罪出發

如前所述，本研究發現對於毒品施用者而言，最容易發展出財產犯罪的路徑為個體自毒品期間就曾觸犯涉及毒品施用的財產犯罪，其後於第二期間有26.1%的機會從事不涉及毒品施用的財產犯罪。後續個體在以第二期間觸犯不涉及毒品施用的財產犯罪為條件下，在第三期間時，於不區分是否涉及毒品施用為條件下，有45.6%(34.5%+11.1%)的機率繼續從事財產犯罪，如圖4-3-2。

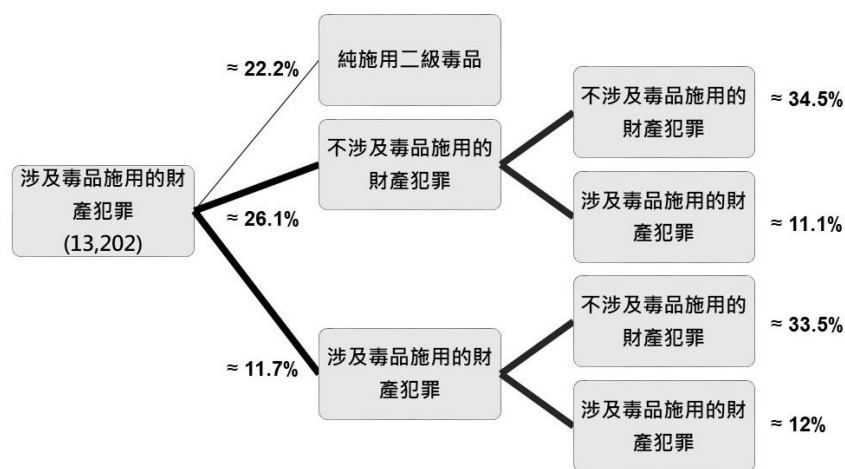


圖 4-3-2 涉及毒品施用的財產犯罪者之財產犯罪路徑

(二) 機率次高之路徑：毒品施用者發展財產犯罪之路徑

由於毒品施用行為也可細分為純施用各級毒品，抑或施用毒品同時合併其他犯罪行為，在多層次貝氏分析中，本研究也將只要有涉及毒品施用者便歸類於同一群組「施用毒品組」後進行分析。多層次貝氏分析指出，在合併所有涉及毒品施用之第一期間條件下，如果當個體於第二期間具有觸犯不涉及毒品施用的財產犯罪之紀錄，其於第三期間就會有將近四成機會(39.5%)繼續從事財產犯罪的機率，如圖4-3-3。

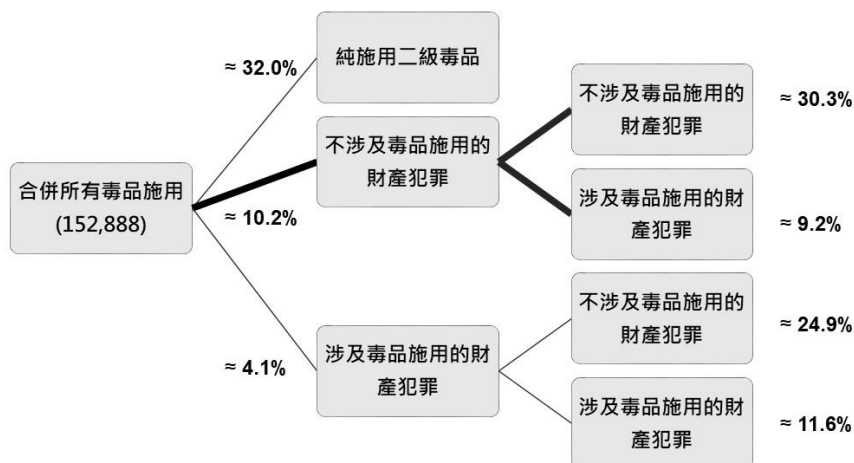


圖 4-3-3 毒品施用者之財產犯罪路徑

(三) 機率第三高之路徑：純施用一級毒品者發展財產犯罪之路徑

在多層次貝氏分析中，在純施用第一級毒品之第一期間條件下，約四成半 (45.1%) 之個體會持續單純施用第一級毒品。但當個體於第二期間開始觸犯不涉及毒品施用的財產犯罪後，其於第三期間會有近四成機會 (38.7%) 繼續從事財產犯罪的機率，如圖 4-3-4。

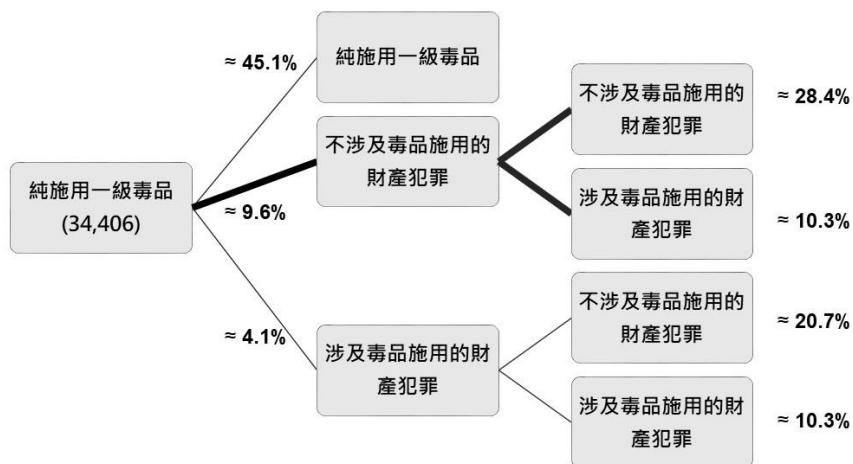


圖 4-3-4 純施用者一級毒品者之財產犯罪路徑

（四）機率第四高之路徑：純施用二級毒品者發展財產犯罪之路徑

在多層次貝氏分析中，在純施用第二級毒品之第一期間條件下，超過四成半(46.1%)之個體會持續單純施用第二級毒品。但當個體於第二期間開始觸犯不涉及毒品施用的財產犯罪後，其於第三期間會有近四成機會(37.9%)繼續從事財產犯罪的機率，如圖 4-3-5。

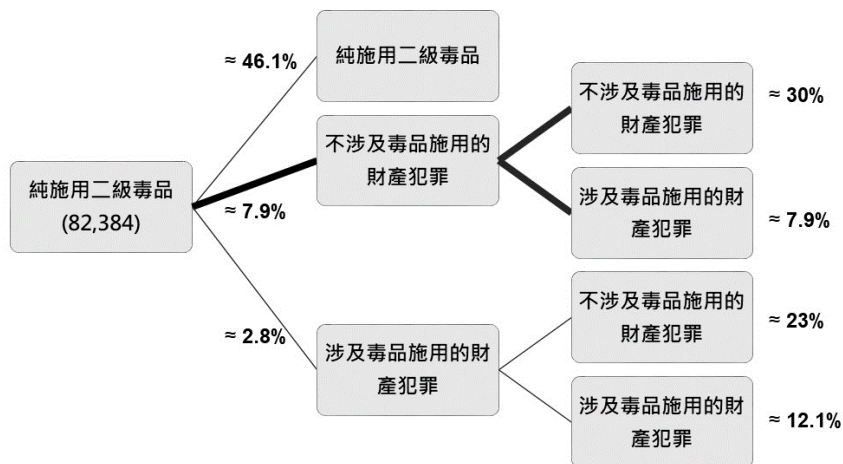


圖 4-3-5 純施用者一級毒品者之財產犯罪路徑

第五章、結論與展望

第一節、研究結論

一、機器自動擷取特徵效能優異，據以建立巨量資料庫可行性高

整體而言，本研究初步驗證了使用正規表示式與基於 BERT 的語意模型擷取起訴書與簡易判決中文本特徵的可行性。從實驗結果來看，正規表示式在捕捉具有明確關鍵詞以及特定格式的特徵時有相當高的正確性，但同樣地對於沒有關鍵詞或特定格式的特徵，就無法使用。而基於 BERT 的語意模型展現出相當優異的效果，也能處理適用正規表示式的特徵，有高度的通用性。

此外，語意模型的好處是採用標準化流程。因此只要有標記品質穩定的語料，就可以直接訓練模型，不必藉由專家根據知識訂定規則。這個好處可以使得建立犯罪資料庫有更快、更容易、更準確的方法可以使用。

本研究目前僅止於探討使用深度學習語意模型擷取法律文本特徵的可行性，研究結果指出 BERT 模型之文字辨識正確率高，且可克服檢察書類之複雜、艱難法律辭彙下，準確擷取文本特徵。近年來，深度學習語意模型飛速進展，短短 3 年內 BERT 技術的後續各種模型不斷提出，例如 RoBERTa、ELECTRA、T5、XLNet 等等。這些方法有些可能更適合作為法律文本特徵擷取的語意模型。由於本研究實驗結果顯示目前利用機器自動擷取毒品起訴書之特徵效能優異，建立犯罪資料庫的方法相當可行，因此進一步優化模型是相當值得投入的工作。

二、擷取效能與自動編碼起訴書的效能表現不遜於人工標記

實驗結果表明機器自動擷取文本特徵方法不遜於人工擷取。另外，對不同的兩種犯罪類型文本，機器方法都表現良好，顯示本研究提出的機器方法有一定的強健性。然而，實驗結果也顯示，使用此方法擷取必須相當謹慎，以免造成機器錯誤地學習、學習錯誤的知識，特別是訓練資料偏誤問題。若是資料蒐集時無法

確保多樣性與涵蓋率，那麼模型可能學到的是只對訓練資料有效的知識，在遇到其他新的文件時會做出錯誤的預測。因此，即使目前實驗顯示機器有不遜於人類的正確性，但是事後的抽樣檢驗依舊需要，才能確保犯罪資料庫中有足夠正確的數據。

三、雲端人工標記介面兼負實用性與便利性，可作為未來開發線下版的範本

透過先導性研究，本研究開發出一個可於雲端運作的毒品施用起訴書類文本人工標記系統雛型。透過此雲端人工標記介面，標記人力可以八個大類的屬性中選出正確的標記，並快速地将毒品施用起訴書類的重要資訊擷取出來，幫助標記操作的難度降底，有利於加速毒品起訴書類資料的建置。此外，文本標記處理的雲端系統介面中，標記人員可先框選所欲標記的特徵的從屬文句，再依照不同特徵以獨特的顏色進行標記，並新增特徵說明以及特徵編碼，系統將自動以不同顏色帶出文句標記的結果，不但有利於簡化標記訓練的流程，對於標記人員也相當友善與便利。此外，雖然此人工標記介面係基於 Google Workspace 開發，目前依據資安與研究文本屬性，僅限於開放版本的起訴書類，但無論其版面或操作方式、標準化流程，皆可作為未來開發線下單機版的人工標記介面的設計範本與基礎。

四、多層次貝氏分析毒品施用與財產犯罪的關聯性

本研究因受限於本次與各地檢署申調起訴書類中僅有 2% 書類資料共同出現竊盜和施用毒品的紀錄，不足以進行關聯性分析。因此，本次先導型研究運用「刑事政策與犯罪研究數據資料庫」進行多層次貝氏分析，分析毒品使用與財產犯罪的條件機率值，亦即分析兩者之關聯性。經本研究分析 165,417 人後，研究結果指出一個事實：「毒品施用後從事財產犯罪的機率相對低」，整體毒品施用者情況中，僅 14.3% 的機率出現在下個階段犯財產相關案件，更進一步於第三層的不涉及財產犯罪之毒品施用者中，僅有 11.7% 的機率出現後續會從事財產犯罪。然而，無論二層次或三層次的貝氏分析皆指出，那些最容易發展出財產犯罪的毒品施用

者，其實是在毒品施用階段，就已經有涉及財產犯罪的紀錄，從研究結果可以發現涉及財產犯罪之施用者在毒品施用後（第一層）的下一階段（第二層）有 37.8% 的機率會從事財產犯罪，再下一個階段（第三層）中，從事涉及毒品施用的財產犯罪者有 45.5% 的機率再度涉及財產相關犯罪；而從事不涉及毒品施用的財產犯罪者有 45.6% 的機率再度涉及財產相關犯罪，在第三層貝氏分析中，兩種路徑皆有近 5 成機率犯下財產相關犯罪。因此，無論前階段個體從事的屬於何種毒品施用行為，只要路徑發展到觸犯財產犯罪行為，後續在以此為條件觀察下，會有 35%~45% 左右的機率落於延續從事財產犯罪的路徑。總而言之，本研究結果指毒品施用與財產犯罪雖然具有關聯性，但關聯性相對於已涉及財產犯罪的毒品施用者為低，顯示當毒品施用者涉及財產犯罪後，後續再次觸犯財產犯罪的機率明顯較高，相當值得留意。

第二節、研究展望

本項研究結果顯示，機器標記的一致性雖然未達完全正確，但已超過人工標記之水準，且繼續增加訓練資料將會再提升機器一致性之表現，而增加訓練資料可在檢察書類類型多元化、增加同一罪名起訴書數量方面探究。就此，本研究提出以下未來展望：

一、擴大納入自然語言分析模型之施用毒品和竊盜起訴書的年份

本次研究之起訴書年份為 110 年，若能拓展更多期間之起訴書資料，並將更多施用毒品和竊盜起訴書類納入自然語言分析模型中，機器學習的效能才能得到有效的優化，以擴大辨識範圍，本研究之模型才得以判讀、擷取更精細的施用毒品起訴書類的法律用語與詞彙，以便將施用毒品和竊盜的大數據建置完整。

二、加入施用毒品和竊盜犯罪檢察書類各種偵查終結數據

本研究結果顯示在施用毒品和竊盜犯罪起訴書類的一些特徵使用正規表示式方法就可達優異的自動判讀效果。但本次研究僅能針對「施用毒品罪」和「竊

盜罪」且為起訴的 1,500 份書類進行分析。但從檢察官作成偵查終結可知，事實上偵查終結還包括許多不同的作成選項，譬如不起訴、緩起訴或其他處分等。如果未來能將所有施用毒品偵查終結的檢察書類納入，則語料庫將更為完整，自然語言的判讀將更為精準，無論於毒品施用犯罪預測或現行推動之「多元處遇分流」政策上都會有莫大的助益。

三、應賡續挹注資源予檢察書類之人工智慧自然語言分析研究

在建構自動判讀檢察書類模型前，必要的人工標記基礎工程十分漫長。本次人工標記處理起訴書資料約 1,500 份，透過具備法律及犯罪學領域專業知識人員 5 人進行研究資料編碼檢視、閱讀、特徵篩選、登錄等作業，都相當耗時耗力。未來如持續建置、擴充資料性，機器自動化標記發展將會再大幅度縮減特徵標記時間，提升機器標記一致性。此點顯示機器標記可作為人工登錄司法數據資料之輔助。此外，未來於起訴書類自動判讀後，可設計自帶自動去識別化的機制，當書類經自動判讀後，其身分證字號可以透過特定轉碼機制，將其自動轉換為流水號後，再擷取各項犯罪資料的特徵，以此保留未來利用唯一碼串連不同書類的可行性，以將在不同犯罪種類書類中所蘊含動靜態因子納入分析模型，擴大刑事司法資料的應用價值。

四、以分層抽樣方式檢驗建立之模型

本研究建立之自動判讀檢察書類模型雖透過測試資料和驗證資料隨機取樣之檢驗，然由研究成果仍存有無法檢驗之錯誤，可能原因係為抽樣的樣本發生樣本偏誤，為了改善這樣的情形，針對各個特徵進行分層抽樣可以更細緻由特徵樣態找出建立模型之錯誤，減少發生抽樣偏誤，提升檢測模型之準確性。

五、建立模型判讀錯誤對照資訊圖

在建立自動判讀檢察書類模型過程中，透過反覆模型檢驗和校正，最終產出針對特定特徵自動擷取之模型，校正資訊亦經過系統進行生成，本研究於蒐集相

關校正資訊時，缺乏完整的紀錄，於研究成果僅呈現自動判讀系統擷取特徵之表現數據，未來將加入相關校正紀錄，提供從事相關研究者參照。

六、建構多元化犯罪類型判讀資料模型

本自動判讀檢察書類模型目標在於為了解毒品施用和財產犯罪關聯研究之用，雖受限於本次資料索取範圍不足以反映毒品施用和財產犯罪之關聯，但初步發展可用於毒品施用和竊盜罪自動判讀模型，然而仍有許多罪種與施用毒品關聯值得研究，因此建議未來可以開發更多元犯罪類型自動判讀系統，讓更多罪種與施用毒品之關聯可以更為深入進行研究。

七、發展可解釋 AI，提供研究者判讀資料分析因素

目前 AI 系統多為端對端系統，亦即 AI 系統的產出如同「黑盒子」，研究者很難從中取得解釋資訊，而現實已有許多資訊科技之視覺化工具可以使用，透過這些視覺化工具可以在建置自動判讀檢察書類系統發展為可解釋 AI，讓研究者可以取得建置過程重要資訊，有助於為資料產出結果給予適當解釋，惟本研究受限於自動判讀檢察書類模型仍處於初步開發階段，與視覺化工具的串聯上，仍未取得較好的進行方式，有待未來技術突破，提升本系統資料產出結果之可解釋性。

八、針對社會變遷影響判讀模型，發展偵測工具

社會科學研究常遇到社會變遷導致研究成果變化的情形，而在本次研究成果中，亦發現因為社會變遷導致自動判讀檢察書類系統發生判讀偏誤的情形，此種情形無法透過抽樣進行模型檢視，必須知悉社會變遷情況而進行檢視，未來如能將社會變遷因素納入檢視模型的方法或工具中，將可以避免這類影響模型的因素，增進模型適應社會變遷的穩定性。

九、與國際科技趨勢接軌，加強導入人工智慧於犯罪防治與司法研究

本研究於竊盜罪部分，目前使用正規表示式做為自動化標記之基礎，但正規表示式僅能針對單一特徵進行設定，限制較多。檢察書類必然包含許多必須參考

前後文的特徵資訊，因此繼續發展可從訓練資料集，自動建立特徵擷取方法的機器模型殊為重要(Neves & Ševa, 2021)。

只要機器自動標記能達到一定的正確率，即使無法達到百分之百，也能先達到加快人工作業速度與提升標記品質的功能。人工智慧所帶來的自動化標記技術除了為未來犯罪防治與司法相關領域研究開拓大數據研究大有助益外，檢察實務工作未來或許也可透過標記特徵擷取迅速找到案件所需之相關資訊，大幅縮短閱卷所需時間，而其於法律工作者更可針對重點資訊進行檢索，並協助使用者分類相關訊息。更進一步說，以本研究為基礎，持續深入發展犯罪防治研究和司法實務工作之工具所能帶來的學術與實務價值。

本研究尚屬先導性研究，但從多層次貝式分析結果可知巨量資料分析富有潛力，未來如可由研究成果由檢察書類機器自動化判讀大量擷取各樣特徵，將有利於運用機器學習、深度學習等技術針對毒品關聯性犯罪做出精準預測之模型。奠基於本研究成果之上，如能持續挹注資源，預計於將來幾年內即可發展出較為成熟之檢察機關與學術單位可應用之人工智慧技術工具，促進科技整合之犯罪防治、司法及科技相輔相成的願景。因此，為了未來能執行以大數據為基礎的犯罪防治與司法研究，檢察書類自然語言分析與相關人工智慧技術的導入與研發顯得益發值得政府重視。

參考文獻

- Dale, R. (2019). Law and Word Order: NLP in Legal Tech. *Natural Language Engineering*, 25(1), 211-217. doi: 10.1017/S1351324918000475
- Fazel, S., Wolf, A., Larsson, H., Lichtenstein, P., Mallett, S., & Fanshawe, T. R. (2017). Identification of low risk of violent crime in severe mental illness with a clinical prediction tool (Oxford Mental Illness and Violence tool [OxMIV]): a derivation and validation study. *The Lancet Psychiatry*, 4(6), 461-468. doi: [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(17\)30109-8](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(17)30109-8)
- Felson, R. B., & Staff, J. (2015). Committing Economic Crime for Drug Money. *Crime & Delinquency*, 63(4), 375-390. doi: 10.1177/0011128715591696
- Haney, B. (2020). Applied natural language processing for law practice. *Intellectual Property & Technology Forum Journal*(2020).
- Le Glaz, A., Haralambous, Y., Kim-Dufor, D.-H., Lenca, P., Billot, R., Ryan, T. C., . . . Lemey, C. (2021). Machine Learning and Natural Language Processing in Mental Health: Systematic Review. *J Med Internet Res*, 23(5), e15708. doi: 10.2196/15708
- Lee, Y. T., Sung, Y.-T., & Chang, T.-H. (2012). *A Chinese word segmentation and POS tagging system for readability research*.
- Li, F., Jin, Y., Liu, W., Rawat, B. P. S., Cai, P., & Yu, H. (2019). Fine-Tuning Bidirectional Encoder Representations From Transformers (BERT)-Based Models on Large-Scale Electronic Health Record Notes: An Empirical Study. *JMIR Med Inform*, 7(3), e14830. doi: 10.2196/14830
- Li, S. D., Zhao, R., & Zhang, H. (2020). Examining the Link between Drug Use Disorders and Crime among Chinese Drug Users Receiving Mandatory Detoxification and Treatment. *Crime & Delinquency*, 67(10), 1561-1581. doi: 10.1177/0011128720939511
- Liu, X., Shin, H., & Burns, A. C. (2021). Examining the impact of luxury brand's social media marketing on customer engagement: Using big data analytics and natural language processing. *Journal of Business Research*, 125, 815-826. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.04.042>

- Lovins, B. K., Latessa, E. J., May, T., & Lux, J. (2018). Validating the Ohio Risk Assessment System Community Supervision Tool with a Diverse Sample from Texas. *Corrections*, 3(3), 186-202. doi: 10.1080/23774657.2017.1361798
- Muntean, M., & Donea, A. (2018). A Multi-Agent System based on Natural Language Processing using Collective User Knowledge-Base and GPS Databases. *Acta Univ. Apulensis*, 56, 27-33.
- Neves, M., & Ševa, J. (2021). An extensive review of tools for manual annotation of documents. *Briefings in bioinformatics*, 22(1), 146-163.
- Pérez-Rosas, V., Kleinberg, B., Lefevre, A., & Mihalcea, R. (2017). Automatic detection of fake news. *arXiv preprint arXiv:1708.07104*.
- Wittenberg, C., Tappin, B. M., Berinsky, A. J., & Rand, D. G. (2021). The (minimal) persuasive advantage of political video over text. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(47), e2114388118. doi: doi:10.1073/pnas.2114388118
- Wolf, A., Fanshawe, T. R., Sariaslan, A., Cornish, R., Larsson, H., & Fazel, S. (2018). Prediction of violent crime on discharge from secure psychiatric hospitals: A clinical prediction rule (FoVOx). *European Psychiatry*, 47, 88-93. doi: 10.1016/j.eurpsy.2017.07.011
- 王正嘉. (2016). 應用文字探勘技術於相關死刑判決研究 (法律學系, Trans.) 105 年科技部補助研究計畫 (Vol. 1, pp. 1-23): 國立中正大學法律學系
- 王正嘉. (2017). 應用文字探勘技術於相關死刑判決研究 (法律學系, Trans.) 106 年科技部補助研究計畫 (Vol. 2, pp. 1-23): 國立中正大學法律學系
- 王冠先, & 李玫郁. (2020). *統計學不能做為大數據分析的工具－原因與補正* (1 ed.). 台北: 機統.
- 行政院. (2020a, 2020/08/27). 2020 新世代反毒策略，開創反毒新紀元！. Retrieved 07/05, 2022, from <https://www.ey.gov.tw/Page/448DE008087A1971/0ccd66e7-08ca-4505-be13-4189977fbe85>
- 行政院. (2020b). *修正新世代反毒策略行動綱領 (第二期 110-113 年) (核定本)*. 台北: 行政院.
- 李思賢, 徐倩, & 蔡孟璋. (2019). 分流處遇模式的提出與推行：以高

- 雄毒品犯緩起訴分流處遇為例. [Promoting and Implementing the Risk and Needs Triage: An example of Drug Probation Diversion Program in Kaohsiung]. *藥物濫用防治*, 4(2), 57-74. doi: 10.6645/jsar.201906_4(2).3
- 林秣楨, & 楊士隆. (2010). 毒品犯犯罪模式之分析—以毒品市場為核心. [The Analysis on Model of Drug Crime-Taking Drug Market as Core]. *犯罪學期刊*, 13(2), 1-39. doi: 10.29607/zhwhgx.201012.0001
- 林常青. (2019). 法官量刑, 錨定效應與量刑資訊系統 (經濟學系, Trans.) *科技部補助研究計畫: 國立成功大學經濟學系*.
- 林常青. (2020). 法官性別、政治正確與家暴量刑 (經濟學系, Trans.) *科技部補助研究計畫* (pp. 1-33): 國立成功大學經濟學系.
- 林琬真, 郭宗廷, 張桐嘉, 顏厥安, 陳昭如, & 林守德. (2012). 利用機器學習於中文法律文件之標記、案件分類及量刑預測. *中文計算語言學期刊*, 17(4), 49-67. doi: 10.30019/ijclclp.201212.0004
- 林筱瓊. (2013). 文字探勘在判決書上之應用-以著作權法民事賠償為中心. (碩士), 國立臺灣大學, 台北市. Retrieved from <https://hdl.handle.net/11296/kpk9xn>
- 法務部 (2021, 2021/09/01)。新世代反毒策略卓有成效，貫穿式保護防止再犯；痛打新興毒品及大麻犯罪，還給國人無毒家園！，*法務部新聞稿*。取自 <https://www.moj.gov.tw/2204/2795/2796/118700/post>
- 邵軒磊, & 黃詩淳. (2020). 新住民相關親權酌定裁判書的文字探勘：對「平等」問題的法實證研究嘗試. [Applying Texts Mining on Child Custody Cases Regarding New Immigrants in Taiwan: An Empirical Study on Equality]. *臺大法學論叢*, 49(S), 1267-1308. doi: 10.6199/ntulj.202011/sp_49.0001
- 胡珮琪, & 黃詩淳. (2018). 以實證方法分析法院選定監護人與輔助人之實態. [An Empirical Study on the Court Cases Regarding the Appointment of Adult Guardians]. *萬國法律*(218), 2-17.
- 張力元, & 張瑞芬. (2020). 以機器學習為基之商標侵權案件分析方法與判例推薦平台發展 (管理科學系 (所), Trans.) *科技部補助研究計畫* (pp. 1-52): 國立交通大學管理科學系 (所).
- 莊東穎, 吳孟倫, & 陳裕賢. (2020). 基於人工智慧之刑法量刑預測技術和系統 (資訊工程學系, Trans.) *科技部補助研究計畫* (pp. 1-23): 國立臺北大學資訊工程學系.

- 陳百齡 (2016)。活在危險年代：白色恐怖情境下的新聞工作者群像 (1949~1975)。 **傳播研究與實踐**， 6 (2)， 頁 23-53。 doi: 10.6123/jcrp.2016.014
- 陳鳳儀, 蔡碧芳, 陳克健, & 黃居仁. (1999). 中文句結構樹資料庫的構建(Sinica Treebank). *中文計算語言學期刊*, 4(2), 87-104. doi: 10.30019/ijclclp.199908.0004
- 黃俊能, 鍾健雄, 賴擁連, 曾淑萍, 黃炳森, 周煌智, & 吳慧菁. (2021). 開發建置受保護管束人再犯風險評估智慧輔助系統-以巨量資料分析觀點探勘犯罪風險因子與保護管束再犯之關聯性 (犯罪防治系, Trans.) *法務部 110 年委託研究成果報告* (Vol. 1, pp. 1-546): 中央警察大學.
- 黃從仁. (2020). 大數據與人工智慧方法在行為與社會科學的應用趨勢. *調查研究-方法與應用*(45), 11-42.
- 黃詩淳, & 邵軒磊. (2017). 運用機器學習預測法院裁判——法資訊學之實踐. [Predicting Family Court Cases by Machine Learning: An Application of Legal Informatics]. *月旦法學雜誌*, 270(2017), 86-96. doi: 10.3966/102559312017110270006
- 黃詩淳, & 邵軒磊. (2018). 酌定子女親權之重要因素：以決策樹方法分析相關裁判. [What Factors Determine Child Custody in Taiwan? Using Decision Tree Learning on Court Decisions]. *臺大法學論叢*, 47(1), 299-344. doi: 10.6199/ntulj.201803_47(1).0005
- 黃詩淳, & 邵軒磊. (2019). 人工智慧與法律資料分析之方法與應用：以單獨親權酌定裁判的預測模型為例. [The Application of Artificial Intelligence and Legal Analytics: Focused on Decisions Regarding Child Custody]. *臺大法學論叢*, 48(4), 2023-2073. doi: 10.6199/ntulj.201912_48(4).0005
- 黃詩淳, & 邵軒磊 (2020)。以人工智慧讀取親權酌定裁判文本：自然語言與文字探勘之實踐。 **臺大法學論叢**， 49 (1)， 頁 195-224。
- 黃詩淳, & 蔡芸瑋. (2021). 人工智慧輔助法律資料分析之實踐：以高齡者之財產安全與規劃相關裁判為對象. 台灣: 科技部.
- 黃瀚萱. (2020). 政府治理智慧化：自然語言處理的可能性. *國土及公共治理季刊*, 8(3), 30-37.
- 劉邦揚 (2016)。刑事醫療糾紛判決於上訴審的實證考察。 **中研院法學期刊** (18)， 頁 267-313。
- 劉邦揚, 吳永達, 陳品旻, & 陳湘渝 (2019)。毒品多元處遇政策下

- 的法律評價—具體求刑起訴書的實證分析。**刑事政策與犯罪防治研究專刊** (23), 頁 21-40。doi: 10.6460/cpcp.201912_(23).02
- 劉邦揚, 吳永達, 陳品旻, & 陳湘渝 (2020)。毒品施用行為多元處遇成效評估與比較：第三期。**法務部司法官學院 109 年自體研究成果報告**, 頁 1-100。
- 劉邦揚, 吳永達, 陳品旻, 陳湘渝, 劉伊敏, 徐照青, & 廖詠新. (2019). *毒品施用行為多元處遇成效評估與比較：第二期*. 台北市: 法務部司法官學院.
- 劉邦揚, 吳永達, 顧以謙, & 鄒穎峰. (2019). 檢察機關、司法改革與毒品犯罪之網路聲量調查——大數據分析 (法務部司法官學院, Trans.) *法務部司法官學院 108 年自體研究成果報告* (pp. 1-114): 法務部司法官學院.
- 劉奕昇, 唐傳義, & 劉志俊. (2019). 人工智慧在法律語言資料庫與資料分析的應用研究 (人文暨社會科學院, Trans.) *科技部補助研究計畫* (pp. 1-23): 靜宜大學人文暨社會科學院
- 蔡田木, 林安倫, & 廖訓誠 (2009)。吸毒行為與犯罪行為關聯性之分析。**中央警察大學犯罪防治學報**, 10, 頁 289-307。
- 蔡震邦. (2021). 科學實證的真諦—如何正確理解實證研究的意義. [True Meaning of Evidence-based Study: Towards a Better Understanding of Evidence-based practices]. *矯政期刊*, 10(2), 128-152. doi: 10.6905/jc.202107_10(2).0005
- 鄭元皓, 顧以謙, & 吳永達 (2020)。殭屍入侵臺灣—探討臉書假帳號與假訊息之現況與未來。**刑事政策與犯罪防治研究專刊** (26), 頁 65-123。doi: 10.6460/cpcp.202012_(26).02
- 鍾宏彬, & 吳永達 (2018)。施用毒品行為多元處遇成效評估與比較。**法務部司法官學院 107 年自體研究成果報告**, 頁 1-124。
- 蘇智文. (2017). *2000~2012 全國各地方法院刑事醫療糾紛判決大數據分析—以機器學習預測判決結果*. 國立中興大學. Available from Airiti AiritiLibrary database. (2017 年)
- 顧以謙. (2016). *毒品使用及犯罪行為關聯性之研究—以 P.E.S. 模式分析為例*. 國立中正大學. Available from Airiti AiritiLibrary database. (2016 年)
- 顧以謙, 張道行, 許福元, 吳瑜, 林俐如, 宋曜廷, & 李思賢. (2021). 應用 AI 人工智慧自動判讀起訴書類先導研究—以施用毒品罪為例. [A Pilot Study on the Application of Natural Language

- Analysis to Indictments for Drug Use Offenses]. *刑事政策與犯罪防治研究專刊*(30), 93-140. doi: 10.6460/cpcp.202112_(30).03
- 顧以謙, 陳湘渝, 許家毓, & 吳永達 (2021)。第一級毒品施用之具體求刑與法院裁判之差異分析。「2021 毒品戒癮與社會復歸研討會」發表之論文, 嘉義。
- 顧以謙, & 劉邦揚. (2018). 檢察機關網路聲量與情緒分析—大數據分析. [Internet Opinion and Sentiment of the Prosecutorial System: A Big-Data Analysis]. *刑事政策與犯罪防治研究專刊*(19), 22-36. doi: 10.6460/cpcp.201812_(19).02
- 顧以謙, 鄭元皓, 許茵筑, 鍾宏彬, & 蔡宜家. (2021). 施用毒品行為多元處遇成效評估與比較(第四期)(法務部司法官學院, Trans.) *法務部司法官學院 110 年毒品防制基金研究成果報告* (pp. 1-114): 法務部司法官學院.
- 蘇文杰、李穎、葉永全 (2018)。毒品交易虛以金留偵查新模式—以本局與荷蘭靜芳合作偵查個案為例。107 年毒品犯罪防制工作年報
- 鄭元皓、顧以謙 (2021)。新興毒品市場販賣特性之初探—以中、小盤販售者為例。矯政期刊, (10) 2, 35-68。