

## 警察應用無線通訊技術行使職權適法性研究

### Research on the lawfulness of police applications of wireless communication technology in the exercise of the duty enforcement

賴俊宏\*

Lai, Chun-Hong

#### 摘要

基於警察職權行使需要，常見利用無線通訊技術，如無人機及 GPS 等廣泛實施犯罪偵查與行政調查。然而在現今高度重視人權保障下，吾人對於運用科技設備進行調查是否有侵害人民憲法上權利之爭議？及警察權限發動界限為何？

本文重心在探討現行科技運用與警察職權發動界線。從通訊技術基礎，探討民眾在公共領域範疇所為的活動有無隱私權侵害。同時對於法院意見為據，透過適法的實際運作來探討對公眾進行無害偵查的合法性界限。以遵守法律保留原則為前提下，本文認為公開場域且不涉及個人資訊隱私侵害之行政任意作為範圍內，應有效利用科技設備。

**關鍵字：**無線通訊、科技偵查、強制處分、非公開活動、令狀原則

#### Abstract

Based on the need for the exercise of police duty enforcement, wireless communication technologies, such as UAV and GPS, are widely used in criminal and administrative investigation. However, with the high priority attached to the protection of human rights, is there any controversy over the use of technological equipment to conduct investigations which infringes on the constitutional rights of the people? And what are the limits of police authority?

This study focuses on the boundary between the applications of wireless technology

---

\* 廈門大學法學院博士生；現任金門縣警察局科長。

and the exercise of police duty enforcement. From the basis of communication technology, the study explores whether people's activities in the public sphere have infringe on privacy. At the same time, based on the court's opinion, the legality of conducting harmless investigations against the public is explored through the actual operation in law. Under the premise of complying with legal retention, the conclusion is that technological equipment should be effectively used within the scope of administrative arbitrary action in the open fields without on personal privacy.

**Key words:** Wireless communication, Technological investigation, Compulsory measure, Private events, Legal norm

## 壹、前言

106 年間我國最高法院判決認定使用衛星定位追蹤器違法侵害個人隱私後<sup>1</sup>，面臨科技偵查違法取證疑義，法務部曾於 109 年間研議科技偵查法草案，以利未來使用科技設備偵查犯罪有法可據，惟嗣後各界意見聲浪不斷，迄今尚無正解。

從 B.B.Call 到智慧型手機，無線通訊快速發展與普及，委實令人咋舌。利用無線通訊技術相關設備執行各類警察工作已為常見，但如何在適法應用與人權保障間相衡平，卻屢有爭議。甚者，最高法院更於 111 年底作成判決，針對警察機關使用 M 化偵查網路系統（無線通訊網路偵查定位系統，下稱 M 化車）蒐證有侵害資訊自主而否定適法性與所得事證，似已全盤推翻未來科技偵查可能空間。

本文以實際運用技術角度，對無線通訊技術應用於警察職權工作之可能範圍與適法界限為分析，並針對最高法院部分見解提出質疑，期以在適法範疇內，擴大警察機關科技設備使用，維持公共秩序。

---

<sup>1</sup> 資料來源：司法院法學資料檢索系統（[https://law.judicial.gov.tw/FINT/default\\_AD.aspx](https://law.judicial.gov.tw/FINT/default_AD.aspx)），詳見最高法院 106 年度台上字第 3788 號判決。

## 貳、無線通訊技術初探

### 一、無線通訊概說

在 2019 年間一篇無線通訊技術網路文章中<sup>2</sup>，指出「無線區域網路（Wireless Local Area Network，下稱 WLAN）高性能網路技術」、「第五代行動通訊技術（5th generation mobile networks，下稱 5G）蜂巢式網路」、「車聯網技術（Vehicle-to-Everything，下稱 V2X）系統」、「增強型無線位置追蹤」<sup>3</sup>、「毫米波無線技術」<sup>4</sup>等應用技術業已成熟並陸續投入商用，時至今日，其中確實已廣泛運作於日常生活、資料傳輸等領域。

基於任務所需，警察機關以行政規制（如交通執法）及犯罪偵查二大類型處分為法定職權行使核心。因此在技術運用上，本文著眼於「監視」與「跟蹤」功能，針對「遠端監控設備」<sup>5</sup>、「全球定位系統（Global Positioning System，下稱 GPS）追蹤器」<sup>6</sup>、「遙控無人機（Unmanned Aerial Vehicle，下稱無人機）」<sup>7</sup>等實務

<sup>2</sup> 除 Wi-Fi、5G 網路、V2X 系統、無線位置追蹤、毫米波技術等以外，另有「長距離無線充電」、「低功耗廣域網路」、「無線感測技術」、「反向散射網路」、「軟體定義無線電」等技術類型；參見「未來五年不可忽視的十大無線通訊技術」，電子技術設計 EDN/taiwan，2019 年 8 月 29 日，資料來源：<https://www.edntaiwan.com/20190829nt01-top10-wireless-technology-trends-2019/>（最後瀏覽時間：2023.04.09）。

<sup>3</sup> 增強型無線位置追蹤指無線通訊系統對所連設備位置的感知，IEEE 802.11az 標準將實現精確到 1 公尺左右的高精度追蹤，成為未來 5G 標準特徵之一。與指紋識別和慣性導航等其他系統相比，其核心無線網路整合的位置檢測具如硬體成本和功耗較低、性能更好、精度更高等優勢，基本即是 WLAN 擴張加強型。

<sup>4</sup> 毫米波無線技術指在 30~300GHz 頻率範圍和 1-10 毫米波長範圍運作；Wi-Fi 和 5G 等無線系統可用此技術進行短距離高頻寬通訊（例如 4K 和 8K 視訊串流），然需要更多頻譜和更高頻寬是技術關鍵，亦是 WLAN 與 5G 的延伸。

<sup>5</sup> 遠端監控設備（Remote Network Monitoring）為一個樹狀（分枝狀）之物件資料庫，旨在定義以網路管理協定（SNMP）之管理資訊庫協定基礎的管理控制台和遠端監視器間通訊聯繫介面的標準網路監視功能；參見邱正茂，網路管理系統規劃與開發之研究，國立交通大學高階主管管理學程碩士班碩士論文，2010 年 6 月，頁 11；另參黃雅鈺，影像壓縮對遠端監控系統效能影響之研究，國立高雄應用科技大學資訊工程學系網通資訊產業研發碩士專班班碩士論文，2009 年 5 月，頁 23-33。

<sup>6</sup> GPS 即中距離圓型軌域衛星導航系統，可為地球表面絕大部分提供準確定位、測速和高精度標準時間。該系統包括太空中人造衛星、地面主控站、資料注入站和監測站及作為用戶端接收器等。GPS 系統使用低頻訊號，天氣不佳仍能保持相當訊號穿透性；高全球覆蓋率；高精度三維定速定時；可移動定位，而且使用過程中接收機不需要發出任何信號及提高應用效能。參見曾清涼，GPS 衛星大解密：從運作到使用，科技大觀園，2011 年 11 月 3 日，資料來源：

常用工具說明。

## 二、無線通訊原理和應用

### (一) 技術基礎

無線通訊指多個節點間不經由導體或纜線傳播進行的遠距離傳輸通訊，以利用電磁波輻射和傳播，經過空間傳輸信息的通信方式<sup>8</sup>。以 LINE 通訊軟體為例，其通訊網路架構是由節點及連接節點連接所構成，節點有連結間的中繼節點與相當於終端型的終端節點<sup>9</sup>，目前通訊網路已發展到能提供數位整合服務網路。

無線傳輸運作，短距離常見採用藍芽與紅外線等技術，中距離範圍內則多見使用 WLAN，其中重要者為系統無線電頻率 (Radio Frequency，下稱 RF) 的電路設計，概分為 SOC (System on chip) 或 SIP (System in package)

---

<https://scitechvista.nat.gov.tw/Article/C000003/detail?ID=90b69989-4fd9-424b-946e-29fd6f610b31>

(最後瀏覽時間：2023.04.08)；什麼是 GPS，Garmin 台灣官網，資料來源：<https://www.garmin.com/zh-TW/aboutgps/> (最後瀏覽時間：2023.04.09)。

<sup>7</sup> 遙控無人載具 (UAV)，通常使用遙控、導引或自動駕駛控制，內建或外掛照相、攝影機的飛行載具。參見張國欽、嚴曉嘉合著，遙控無人載具 (UAV) 於土砂緊急災害之應用，農政與農情第 265 期，103 年 7 月，行政院農業委員會出版，資料來源：<https://www.coa.gov.tw/ws.php?id=2501511&print=Y> (最後瀏覽時間：2023.04.22)；徐百輝，無人飛行載具簡介及其於測繪領域之應用，國立台灣大學土木工程學系杜風電子報 67 期特別報導，2013 年 6 月，資料來源：[http://www.ntuce-newsletter.tw/vol.67/T4\\_1n.html](http://www.ntuce-newsletter.tw/vol.67/T4_1n.html) (最後瀏覽時間：2023.04.22)。

<sup>8</sup> 參見「What is wireless communications? Everything you need to know」，TechTarget，2023 年 1 月；資料來源：<https://searchmobilecomputing.techtarget.com/definition/wireless> (最後瀏覽時間：2023.02.01)。

<sup>9</sup> 通訊網路型態可分為：交叉網狀型、星狀型、迴路狀型等，以 LINE 為例，有相異裝置版本包含 Android、iOS 及桌機版等，在後端須透過不同系統元件處理使用者傳送訊息需求，如 Talk Server、Timeline、認證模組等元件。而介於使用者於後段系統間透過 LEGY (LINE Event Gateway) 串接系統後端的應用程式服務。參見孔令維，論網路犯罪偵查相關數位證據——以網路即時通訊軟體為中心，國立高雄科技大學科技法律研究所碩士論文，107 年 7 月，頁 21；另見「LINE 內部資安架構大公開，關鍵事件路由 LEGY 全公司只讓 3 人懂」，iThome，2016 年 12 月 2 日，資料來源：<https://www.ithome.com.tw/news/109997> (最後瀏覽時間：2023.04.10)；另見「LINE 即時通訊軟體之通訊協定與安全性分析」，第 24 屆全國資訊安全會議 (CISC 2014)，資料來源：[https://sense.cs.nctu.edu.tw/papers/cisc2014\\_LINE\\_security.pdf](https://sense.cs.nctu.edu.tw/papers/cisc2014_LINE_security.pdf) (最後瀏覽時間：2023.04.20)。

兩類<sup>10</sup>。前者是將所有 RF 系統電路完全製作於晶片中，而後者將 RF 系統中天線或濾波器等，於封裝時再行加入製成模組。

基本 RF 系統架構<sup>11</sup>，不論是 WLAN 及手機通訊系統均有之，其接收原理是由天線將空氣中傳播的特定頻率接收，例如 5G 手機<sup>12</sup>，或 WLAN 頻帶，經由濾波器先將不必要雜訊及頻率濾除，再由 LNA（Low Noise Amplifier）將把空氣中微弱信號放大處理<sup>13</sup>。由於空氣中無法傳送高頻信號，是故必須將基頻與高頻信號作解調變動，另外加上頻率屬於類比信號，而電子產品屬於數位信號，故必須再進行類比或數位轉換，至於 RF 發射部分則與接收程序相反；而常見之藍芽系統，其 RF 系統採用 LTCC（Low Temperature co-fire Ceramic）用多層結構分式建立模組<sup>14</sup>，現今無線通訊模組皆屬之。

## （二）常見使用技術型態

依據訊號傳輸距離，以「無線網路傳輸」、「無線射頻識別」及「GPS 定位系統」三者，進一步說明無線通訊技術。

---

<sup>10</sup> 參見「一顆新 5G 晶片的誕生會經過哪些步驟？」，數位時代，2020 年 3 月 2 日，資料來源：<https://www.bnext.com.tw/article/56653/5g-ic>（最後瀏覽時間：2023.04.08）；另見交通部製作，中華民國無線電頻率分配表，106 年 2 月，資料來源：<https://www.motc.gov.tw/ch/index>（最後瀏覽時間：2022.10.23）。

<sup>11</sup> 參見「5G 手機 RF 射頻前端模組」，horn antenna 部落格，2021 年 7 月 30 日，資料來源：<https://chavezf5v6n8n.pixnet.net/blog/post/44265940-%E3%80%905g-6g%E3%80%915g%E6%89%8B%E6%A9%9Fr%E5%B0%84%E9%A0%BB%E5%89%8D%E7%AB%AF%E6%A8%A1%E7%B5%84>（最後瀏覽時間：2023.04.08）。

<sup>12</sup> 5G 手機通訊頻段有二：一由 3GPP（3rd Generation Partnership Project）定義，介於 410MHz 至 7125MHz，稱為 sub-6 GHz 或 sub-7 GHz 頻段，為 LTE/LTE-Advanced（LTE-A）及 WLAN 技術所採用，關於 RF 特性等技術性問題相對較少；根據所選擇頻率，其優勢是所用射頻資源已經過 3G（W-CDMA）與 4G（LTE/LTE-A）驗證，但缺點是多數頻率已經被占用，無法依序保障寬頻段；二為約介於 30GHz 至 100GHz，3GPP 將介於 24250 MHz 至 52600 MHz 頻率定名為毫米波頻段（mmWave），由於這個頻段鮮少使用，得以確保其寬頻；其具備方便支援高速大容量資料傳輸優勢，缺點則是空中傳輸（OTA）訊號大幅衰減且由於缺乏行動業者實際使用這頻帶，因此仍有許多技術問題尚待釐清。另見：全球 5G 通訊頻段與運行模式，Anritsu，資料來源：<https://www.anritsu.com/zh-tw/test-measurement/technologies/5g-everything-connected/5g-world-freq>（最後瀏覽時間：2023.04.07）。

<sup>13</sup> 另參無線電低功率射頻電機技術規範，國家通訊傳播委員會，資料來源：[https://www.ncc.gov.tw/chinese/files/16082/3441\\_2553\\_160826\\_1.pdf](https://www.ncc.gov.tw/chinese/files/16082/3441_2553_160826_1.pdf)（最後瀏覽時間：2022.10.23）。

<sup>14</sup> 另參「5G 毫米波低介電 LTCC 元件及封裝材料技術」，材料世界網，2021 年 4 月 9 日，資料來源：<https://www.materialsnet.com.tw/patent/PatentView.aspx?id=321>（最後瀏覽時間：2023.04.08）。

## 1. 無線網路應用

建立在 IEEE 802.11 基礎技術標準之 WLAN<sup>15</sup>，肇始於 1999 年之 IEEE 802.11a 使用正交分頻多工技術<sup>16</sup>。目前以 IEEE 802.11g (或 n) 標準為現今普遍無線網路技術<sup>17</sup>。另外，攜行式無線裝置，以 5G 手機為例，不僅是 4G (LTE) 系統延伸，其效能目標是高資料速率、減少延遲、節省能源、降低成本、提高系統容量和大規模裝置連接<sup>18</sup>。故以 2020 年國際電信聯盟 (International Telecommunication Union) 採認 Release-16 標準之「ITU IMT-2020」規格，要求速度高達 20 Gbit/s，可以實現寬通道頻寬和大容量多輸入/出<sup>19</sup>。所以第三代合作夥伴計劃 (3rd Generation Partnership Project) 提交 5G NR (New radio) 作為其 5G 通訊標準提案<sup>20</sup>，認為 5G 標準宜以全面獨立網路，透過純 5G 網路標準完整支援各應用流

---

<sup>15</sup> 1997 年國際電子電機工程協會 (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 定義了 802.11 標準規格，幾乎與有線乙太網路具相同的機制。

<sup>16</sup> 施博文，無線通訊的日常應用，科學發展 512 期，2015 年 8 月，頁 7。

<sup>17</sup> 簡榮宏、廖冠雄合著，無線區域網路，全華圖書，2016 年 5 月 3 版 1 刷，頁 4-6；補充說明在 2009 年技術開發所公布的 IEEE 802.11n 技術標準，係利用多重輸入輸出技術改善 802.11a 與 802.11g 兩項無線網路標準在網路流量上的不足，最大傳輸速度理論值是 600 Mbit/s，與先前的 54 Mbit/s 相比大幅提升，傳輸距離也因此而增加；至於有關傳輸 802.11b/a/g、bluetooth 及中國 UWB 等優缺比較，另參見新通訊元件雜誌 2003 年 2 月號專刊，第三波資訊出版，資料來源：<https://www.2cm.com.tw/2cm/zh-tw/magazine/A72F174DF2A441BA8DBE88CBE9615495> (最後瀏覽時間：2023.01.11)。

<sup>18</sup> LTE 是第三代行動通訊組織 (3GPP) 正式制定技術，其發展是從 2G GSM、2.5G GPRS、2.75G EDGE，到 3G WCDMA、CDMA2000、TD-CDMA 及 3.5G 的 HSDPA、HSPA+ 等基礎所延伸而出。參見「什麼是 5G？」，CISCO 官網，資料來源：[https://www.cisco.com/c/zh\\_tw/solutions/what-is-5g.html](https://www.cisco.com/c/zh_tw/solutions/what-is-5g.html) (最後瀏覽時間：2023.04.25)；另參李忠憲等人，5G 網路引爆萬物互聯專刊，清流雜誌 32 期，2021 年 3 月號，法務部調查局出版，頁 4-37、46-52。

<sup>19</sup> 參見電腦與通訊，5G/B5G/NT 欄，資料來源：<https://ictjournal.itri.org.tw/> (最後瀏覽時間：2023.04.09)。

<sup>20</sup> 參見曲建仲，5G 前瞻通訊原理與應用，科學月刊 589 期，2019 年 1 月，頁 20-23。所謂第三代合作夥伴計畫成立於 1998 年 12 月成員包括歐洲的電信標準協會 (ETSI)、日本的情報通訊技術委員會 (TTC)、中國的通信標準化協會 (CCSA)、韓國的通訊技術協會 (TTA)、北美洲的電信業解決方案聯盟 (ATIS) 及印度的電信標準開發協會等，主要的任務是制定 3G 標準之組織。

程。不過目前 5G 標準至今尚未全面完成制定外<sup>21</sup>，曾有對 5G 發展存在不同意見之人<sup>22</sup>。雖然如此，5G 技術應用在需求面與經濟期待下，仍具市場供給潛力。

## 2. 無線射頻識別

無線射頻識別（Radio Frequency Identification，下稱 RFID），主要是透過無線通訊將電子標籤內晶片數位資料傳送到讀取器，而讀取辨識的資料被傳送給後端電腦應用系統，再進一步處理運用資料<sup>23</sup>。其中基礎係透過感應或電波反射等方式與特定目標間建立光學等接觸。

訊號通過調成無線電頻率的電磁場，把數據從附著在物品上標籤傳送以自動辨識與追蹤該物品<sup>24</sup>。其系統由讀卡機、電子標籤及應用程式資料庫電腦系統三個部份所組成。技術而言，RFID 依標籤是否需要電源驅動分為主動式與被動式，而無需電源之被動式依據頻率又可分為<sup>25</sup>：(1) 低頻裝置（常用頻率為 125KHz、134KHz）使用磁場耦合技術，常用於門禁卡、汽車鑰匙等。(2) 高頻裝置（常用頻率為 13.56MHz）使用如捷運悠遊卡或感應式信用卡等。(3) 極高頻裝置（常用頻率為 900MHz），目前見於高速公路 ETC 電子收費系統<sup>26</sup>。以上可知，RFID 技術已廣泛應用

---

<sup>21</sup> 參見「5G R16 標準終於定案，R17 可能延遲」，科技新報，2020 年 7 月 10 日，資料來源：<https://technews.tw/2020/07/10/5gs-release-16-is-complete-but-covid-19-may-push-release-17-to-2022/>（最後瀏覽時間：2023.04.08）。

<sup>22</sup> 參見「5G 的高速在短期內不會對生活有重大改變」，中新網，2019 年 3 月 4 日，資料來源：<http://www.chinanews.com/shipin/cns-d/2019/03-04/news806114.shtml>（最後瀏覽時間：2023.04.09）。

<sup>23</sup> 參見林傳義，RFID 技術應用，國外檔案新知情報，99 年 10 月 18 日號刊，國家發展委員會檔案管理局發行；另參陳世賢，RFID（Radio Frequency Identification）無線射頻辨識簡報檔，朝陽科技大學，資料來源：<https://www.cyut.edu.tw/teacher/ft00009/RFID.pdf>（最後瀏覽時間：2023.04.30）。

<sup>24</sup> 參見「RFID 原理與應用」，國立台灣大學計算機及資訊網路中心電子報，2007 年 9 月 20 日，資料來源：[https://www.cc.ntu.edu.tw/chinese/epaper/0002/20070920\\_2005.htm](https://www.cc.ntu.edu.tw/chinese/epaper/0002/20070920_2005.htm)（最後瀏覽時間：2022.10.10）。其原理為由 Reader 發射一特定頻率之無線電波能量給 Transponder，用以驅動 Transponder 電路將內部之 ID Code 送出，此時 Reader 便依序接收解讀此 ID Code，送給應用程式資料庫系統進行實際運用。

<sup>25</sup> 同前註 23 簡報檔，頁 13。

<sup>26</sup> 運作觀念上，經由「RF 無線技術」與「ID 辨識」兩部分加以理解；其運用方式是利用 RF 射頻訊號以無線通訊方式傳輸資料，再透過 ID 辨識來分辨、追蹤、管理物件，甚至人與動物亦可

於日常，其特點在於非接觸式讀取且高速便利，不但具穿透性能力，其標籤可重複使用且壽命較長等多種優點，使用型態值得進而觀察。

### 3. GPS

GPS 原供美軍在特定時間接收衛星訊號並以數學公式確認實際位置之設備<sup>27</sup>。原理係利用衛星持續發射載有資料與時間之無線電波，由地球上接收儀器即時計算接收儀器所在位置之座標、移動速度及時間<sup>28</sup>。其信號原分為民用（Standard Positioning Service）和軍用（Precise Positioning Service）兩類<sup>29</sup>，但在 2000 年後，美國已對外宣示取消對民用訊號干擾<sup>30</sup>。目前所用系統至少包括太空中 30 顆以上衛星，及地面主控站及天線（監測）站構成<sup>31</sup>，已為民眾生活上不可或缺工具。

總結來說，WLAN、RFID 及 GPS 等均以無線電波為技術基礎，於各種距離傳輸使用，在不需有形媒介體可即時傳輸大量通信資訊予接收方。綜觀無線通訊發展朝向整合化、多功能、高品質機能著手，當然其中資訊安全性及隱私權也是被關切課題。

## 三、當前無線通訊技術應用層面

利用技術特性發揮於「監視」與「跟蹤」功能者，目前常見有「遠端監控設備」、「遙控無人機」及「GPS 定位追蹤器」等，針對可能嫌疑人循線破獲犯罪，

---

被加以辨識。RFID 由感應器與標籤兩部分所構成，透過無線傳輸，無須實體接觸即可進行資料交換，且資料交換時亦無方向性之要求。

<sup>27</sup> 參見詹明華、李文章合著，全球衛星定位系統在犯罪偵防上之應用，刑事科學 59 期，2005 年 9 月，頁 2。

<sup>28</sup> 系統理論上透過利用基本三角定位原理，由使用者透過晶片接收來自人造衛星無線電信號傳輸，量測人造衛星與接收者的距離，並利用傳輸資訊計算用戶的三維位置及時間而使用通訊服務。而衛星追蹤器追蹤方法，係將自人造衛星所接收之資料透過通訊系統傳至接受端電腦，顯示被追蹤對象之定位資訊，透過通訊網路傳輸，結合地理資訊系統對於個人所在位置進行比對分析，而得知被追蹤對象之所在位置、移動方向、移動速度以及滯留時間；另見司法院法學資料檢索系統（台灣高等法院 104 年度上易字第 352 號刑事判決）。

<sup>29</sup> 出於擔心敵對國家組織利用系統濫用或發動攻擊，早期由美國官方在民用訊號中加入人為設定性誤差（Selective Availability）降低其精確度。

<sup>30</sup> 參見「Selective Availability」，GPS.GOV，資料來源：<https://www.gps.gov/systems/gps/modernization/sa/>（最後瀏覽時間：2022.10.03）。

<sup>31</sup> 參見「Space Segment」，GPS.GOV，資料來源：<https://www.gps.gov/systems/gps/space/>（最後瀏覽時間：2022.10.03）。

以下說明之。

### (一) 遠端監控設備

依日常活動理論<sup>32</sup>，唯一有效阻擋犯罪行為就是使監視者在場或創造監視者在場機制，以增加犯案困難性或降低犯案成本。裝設監視錄影系統為遏阻犯罪雛形因而產生<sup>33</sup>。目前錄影監視系統是預防竊盜和犯罪的有效方法，而遠端監視系統即透過無線網路利用共享系統達到遠端遙控並建立介面，於用戶端開啟攝影裝置，由伺服器控制及調整攝影機水平、仰角拍攝方向，當設備就緒後，即可啟動監視攝錄場景。

利用遠端遙控監錄針對犯罪嫌疑人進行定點式或路徑監視，得充分掌握犯罪軌跡與建立事實影像畫面，並有效分析犯罪。另外在整合上，可利用「雙網服務整合」<sup>34</sup>，使偵監犯罪嫌疑人活動不論於何處均無監視間隙發生。對於系統整合技術現無困難外，未來如配合 5G 技術將更能發揮即時訊息傳遞，使犯罪無所遁形。

### (二) 遙控無人機

無人機初期以固定翼型態為主，後續則發展出單（多）旋翼直升機機型，利用空氣動力學升力產生原理飛行，與定翼機不同的是升力產生是藉由槳葉快速旋轉得到下沉氣流，目前以電動垂直起降無人機（electric vertical takeoff and landing，下稱 eVTOL）較為常見。由於新聞能見度越來越高<sup>35</sup>，

---

<sup>32</sup> 1979 年美國犯罪學者 L.Cohen and M.Felson 提出日常活動犯罪理論，認為犯罪是人們日常生活型態之一種結果，且犯罪事件要發生必須有三種要素（M-O-P）在時空之聚合，即任何犯罪行為都需有：動機和能力之犯罪者、犯罪標的物、監控者之不在場；另參張聖照，理性選擇之回顧與展望，警學叢刊第 35 卷第 4 期，2005 年 1 月號刊，中央警察大學出版，頁 216。

<sup>33</sup> 許明昶、陳麒元、邱文字合著，使用科技器材支援毒品查緝蒐證之證據能力及法律問題探討，毒品犯罪防制工作年報 2016 年版，法務部調查局編印，106 年 9 月出版，頁 100；另見內政部警政署刑事警察局，資料來源：[http://www.cib.gov.tw/crime/Crime\\_Book.aspx](http://www.cib.gov.tw/crime/Crime_Book.aspx)（最後瀏覽時間：2022.05.03）。

<sup>34</sup> 所謂雙網服務整合，係指將行動電話網路及區域無線網路整合使用。

<sup>35</sup> 參見「烏俄戰爭無人機建奇功齊立平：我國續發展「偵打一體」新機」，自由時報新聞，2022 年 12 月 30 日，資料來源：<https://news.ltn.com.tw/news/politics/breakingnews/4169720>（最後瀏覽時間：2023.02.01）。

亦隨商業領域使用增加<sup>36</sup>，事實上在工商業檢測、農業作物播種等皆已廣泛使用<sup>37</sup>。以 eVTOL 為例，財團法人工業技術研究院曾嘗試進行無人機於偏鄉、離島緊急醫療物品遞送等可行性研究，進而發展出採用純電或是油電複合之貨物遞送型高負載無人機<sup>38</sup>。除受益於微處理器和感測器能力進步，目前多數無人機具備一定程度半自動飛行能力外，更能即時控制與傳輸而為高效率工具，以改善人力目視範圍限制及擴大可控制區域。

國內原欠缺無人機完整規範，直至 104 年方有研議專法規制並倡議其產業發展<sup>39</sup>。目前民用航空法部分條文於 107 年 4 月修正後，增訂專章以有效控管無人機<sup>40</sup>，且在 108 年 4 月公布修正原「飛航事故調查法」為「運輸事故調查法」並自公布日施行<sup>41</sup>。不過相關內容以飛航安全及公共利益之行政管理為主，並未涉及偵查等妥適性問題規範。

### (三) GPS 定位追蹤器

GPS 定位追蹤器使用常見於機關（或受機關委託僱用者）基於偵查犯罪、蒐集或保全證據目的而對特定人所使用車輛安裝追蹤器，並持續監視人員車輛所在位置與行經路線。不同於傳統以人力目視尾隨追蹤，相似於早期使用無線電波追蹤器<sup>42</sup>；GPS 追蹤更具備秘密、即時、精確等特性。一般安置常見有「磁吸式」、「隱藏封包式」或「手機系統定位」等方式實施追蹤。所謂「磁吸式」追蹤器即以磁吸於車輛金屬底盤下，作法上較易為追蹤對象發覺；而「隱藏封包式」追蹤器即安置車體內部或是搭配零件作偽裝，如安置於保險桿或行車電腦等，但安裝需有時間等因素相搭配，不

<sup>36</sup> 參見「eVTOL 無人機之發展與應用」，工業材料雜誌 399 期，2020 年 3 月 5 日號刊，工業技術研究院材料與化工研究所出版，頁 77-78；另見吳允中，無人機遠端識別與個人隱私之衝突——美國 RaceDayQuads v. FAA 案簡析，科技法律透析，2022 年 11 月號刊，財團法人資訊工業策進會，經濟部出版，頁 17-22。

<sup>37</sup> 同前註「eVTOL 無人機之發展與應用」，頁 80 以下。

<sup>38</sup> 參見「無人機群雲端監控應用方案」等文，工業技術研究院，關鍵字：無人機，資料來源：<https://www.itri.org.tw/search.aspx?SiteID=1&keyword=%E7%84%A1%E4%BA%BA%E6%A9%9F>（最後瀏覽時間：2021.12.03）。

<sup>39</sup> 同前註 33，許等合著文，頁 95。

<sup>40</sup> 參見全國法規資料庫（<https://www.ly.gov.tw/Pages/Detail.aspx?nodeid=6590&pid=173316>）。

<sup>41</sup> 同前註，關鍵字：運輸事故調查法。

<sup>42</sup> 早期電波追蹤器為以電池供電之無線電發射器，發射週期性信號至電波接收器，其缺點為使用人員必須與發射器保持一定距離以持續接收無線電信號，意義上仍屬人力跟監之輔助器材。

易實施；至於「手機系統定位」即透過植入手機木馬程式或由社群網絡串聯訊號追蹤取得定位，俾以實施監控<sup>43</sup>。由於針對罪嫌進行跟監追蹤，係全面性受曝於國家機關監控，形同被監禁或配戴電子腳鐐般受控制，有違憲法保障意旨而存在適法疑慮。為此有機關為規避法律責任，變相透過民間公司或徵信社協助，間接進行實際監控作為，然適法性仍存在嚴重瑕疵。

## 參、犯罪偵查應用與適法性

許多犯罪涉及秘密、反覆實施特性，如毒品犯罪等<sup>44</sup>，與一時（次）性犯罪有別；另外案件偵查因實際需要，更需以有效性為優先考量，以目前使用 M 化車為例<sup>45</sup>，已為重大犯罪偵查時所不可或缺工具。以下說明實際應用狀況。

### 一、國內、外運用實例

無線通訊載具多含高度資訊處理功能在內，具有多元整合作業能力，不僅是使用者本人現處位置所在，相關重大訊息均可知悉取得，而對資訊位置揭露，基本上可分為「提供通訊服務之電訊業者在通常業務過程中必然取得者」與「其他得以測定取得之資訊」二類，前者例如隨著移動地區變化，依據所收訊之最近基地台所顯示之位置登錄位置及送（收）訊基地台資訊，後者如 GPS 位置資訊。

以 GPS 應用端系統控制而言，依可否即時取得受監控車輛動態，區分為「非即時性」與「即時性」<sup>46</sup>。前者係將 GPS 追蹤器附著於車體，但未包含訊號傳送設備而透過持續記錄車輛精確之經緯度、海拔、方向及速度等資訊儲存，安裝後受限於電力因素須於一定時間後回收並將內部資訊下載，透過電腦回溯觀看歷史軌跡，非即時動態監控；後者則結合訊號傳送設備，追蹤器除有接收天線及訊號

<sup>43</sup> 另參林鈺雄，「科技偵查與人權保障——游泳追快艇的偵查困境」簡報第 53 頁以下（報告時間為 2020 年 11 月 26 日晚間，於中央警察大學推廣教育中心講堂）。

<sup>44</sup> 參見司法院法學資料檢索系統（臺灣高等法院 109 年度上訴字第 914 號刑事判決、109 年度上訴字第 56 號刑事判決），關鍵字：製毒。

<sup>45</sup> M 化偵查網路系統為無線電測向定位系統，該儀器外觀類似一個盒子，內有行動基地台等設置在汽車內，可根據手機門號卡識別碼、手機序號及基地台地址及編號，確認嫌犯所在樓層與房間，誤差值小；目前作為重大刑案及其他特殊矚目案件使用。有關運作細節另於內文中說明。

<sup>46</sup> 黃政龍，論新型偵查方法之法律問題——以 GPS 追蹤與無人機偵查為例，刑事法雜誌第 59 卷第 4 期，104 年 8 月號刊，頁 124。

接收器外，另透過行動電話基地台發送訊號加以定位<sup>47</sup>，此類因有使用者身分模組（Subscriber Identity Module，即 SIM 卡）而藉由行動電話細胞基地台進行傳輸，再經由解碼器以電子地圖或地理資訊系統即時顯示定位且誤差值低<sup>48</sup>。至於外國實務上，以美國洛杉磯警局為例，在巡邏警車上安裝壓縮氣體發射 GPS 飛鏢裝置，於避免在道路上高速追逐犯嫌車輛所引發的危險，可藉由發射飛鏢後鎖定目標車輛，並於其後回傳即時定位訊號以利於追蹤動態，降低執勤風險<sup>49</sup>。因此在偵查與執行攻勢勤務具有顯著實效。

在無人機犯罪偵蒐部分，內政部警政署曾辦理實地飛行操作課程訓練基層執法員警，並針對實機飛行時數達到若干標準之操作人員辦理認證與獎勵<sup>50</sup>。在 2020 年間亦由新北市成立全國第一支警用無人機隊<sup>51</sup>，以構建全方位 3D 科技維安網。此外，許多國外機關已採用無人機作為空中監視、定位偵測或是救援工作，以美國為例，加州 Lancaster 市警察機關利用無人機監控市區有無犯罪或不法發生<sup>52</sup>，而舊金山地區亦見無人機替代傳統直升機執行監控任務<sup>53</sup>。為強化相關規範，美國聯邦航空局（FAA）於 2016 年公布商用小型無人機安全使用規範<sup>54</sup>，而政府部門

---

<sup>47</sup> David A.Schumann, TRACKING EVIDENCE WITH GPS TECHNOLOGY, 77 May Wis, Law.9.10 (2004).

<sup>48</sup> 同前註 27，頁 7-8。

<sup>49</sup> Renee McDonald Hutchins, TIED UP IN KNOTTS? GPS TECHNOLOGY AND THE FOURTH AMENDMENT, 55 UCLA L.Rev. 409, 418-419 (2007).

<sup>50</sup> 內政部警政署 101 年警政工作年報，2013 年自版，頁 128-129。

<sup>51</sup> 參見「新北市成立全國第一支警用無人機隊提升打擊犯罪能量」，新北市政府官網，2020 年 9 月 26 日，資料來源：<https://www.ntpc.gov.tw/ch/home.jsp?id=e8ca970cde5c00e1&dataserno=b88e439c092b25aa4c09ca3cf814d876>（最後瀏覽時間 2022.09.29）。除科技執法構想以偵查犯罪或緝捕逃犯外，亦可支援他單位（如消防局）急難救助，在災害發生時提供全方位訊息補強在地面值勤間隙，而強化環境污染監控、協助勘查地形、監控交通狀況等，並即時回傳影像解決問題，該局警用無人機隊目前共 20 名隊員均已取得 G1 及 G3 專業高級操作證照，可依照任務性質在不同狀況下分組執行任務。

<sup>52</sup> 參見「Lancaster takes to the skies to get a view on crime」，L.A.Times, Aug.25, 2012，資料來源 <http://articles.latimes.com/2012/aug/25/local/la-me-0825-lancaster-aircraft-20120825>。（最後瀏覽時間：2022.07.09）。

<sup>53</sup> 參見「Bay Area Law Enforcement Agencies Test Drones」，Stephanie Chuang，NBC Bay Area，資料來源：<http://www.nbcbayarea.com/news/local/Bay-Area-Law-Enforcement-Agencies-Test-Drone-173415551.html>（最後瀏覽時間 2021.09.20）。

<sup>54</sup> 同前註 33，許等合著文，頁 96。其規範重點有 5：1.「連機帶貨」整體重量不得逾 50 磅（約 22.67 公斤）、2.只可在日出後至日落前 30 分鐘飛行、3.無人機要在操作員視線範圍內飛行（高

使用無人機部分則由 FAA 核發授權證書方可使用，並在 2012 年通過聯邦航空總署現代化改革法（FAA Modernization and Reform Act）要求加速核准授權流程<sup>55</sup>。可見未來使用必將大幅增加。

當然也見利用無人機於非法，例如日本於 2015 年 4 月間曾發生首相官邸屋頂墜落一架具攝影鏡頭之小型無人機，經事後調查為一起抗議行動而引發關注，故於同年 7 月通過該國航空法修正案，增列小型無人機管制規範<sup>56</sup>；另於 2017 年英國發生一起使用無人機潛入監獄，藉由操縱四軸飛行器攜帶違禁品飛過監獄圍牆之違法案件受披露<sup>57</sup>。因此關於反制無人機作為亦為實務重要課題<sup>58</sup>，以目前技術而言，多針對軍用型無人機進行反制外<sup>59</sup>，另有我國廠商自行研發之反制槍以射頻方式干擾控制方之 GSM（Global System for Mobile Communications，全球行動通訊系統）及 ISM（Industrial Scientific Medical Band）頻段訊號而使無人機徹底失去

---

度必須在 122m 以下，飛行速度控制在時速 160km 以下）、4.部分地區（如夏威夷、首都華盛頓哥倫比亞特區）等禁飛。5.無人機操作員需年滿 16 歲，且需考取遙控飛行證書。

<sup>55</sup> Philip J. Hiltner, THE DRONES ARE COMING: USE OF UNMANNED AERIAL VEHICLES FOR POLICE SURVEILLANCE AND ITS FOURTH AMENDMENT IMPLICATIONS, 3 Wake Forest J.L. & Pol'y 397, at 402-403 (2013); 另見 Remote Identification of Unmanned Aircraft; 86 Fed. Reg. 4390 (Jan. 15, 2021) (to be codified at 14 CFR Parts, 1, 11, 47, 48, 89, 91, and 107). 轉引註自吳允中，無人機遠端識別與個人隱私之衝突——美國 RaceDayQuads v. FAA 案簡析，科技法律透析，2022 年 11 月號刊，財團法人資訊工業策進會，經濟部出版，頁 17 註 2。

<sup>56</sup> 何亦婕，「日本內閣決議通過航空法修正案，增列小型無人機管制規範」，科技法律透析第 27 卷第 9 期，2015 年 9 月，財團法人資訊工業策進會出版，頁 12。

<sup>57</sup> 參見「警察如何抓捕使用無人機的罪犯」，BBC news 中文，2018 年 2 月 1 日，資料來源：<https://www.bbc.com/ukchina/trad/vert-fut-42893958>（最後瀏覽時間 2022.11.14）。本件無人機活動引起英國司法部門注意，因為無人機為囚犯運送的不僅是香菸毒品，更可能有手機、弓鋸片、刀、Sim 卡、U 盤、DVD 播放機等違禁物品。再者無人機還可以飛越圍牆和障礙物，為政府大樓、機場等機構的運營帶來煩擾。

<sup>58</sup> 以金門地區為例，亦屢見中共偵蒐無人機騷擾，參見「中國無人機頻闖金門台軍首次實彈射擊被指開了「第一槍」」，BBC news 中文，2022 年 8 月 31 日，資料來源：<https://www.bbc.com/zhongwen/trad/chinese-news-62734002>（最後瀏覽時間 2023.02.01）。

<sup>59</sup> 參見「反制無人機系統」，國防譯粹，2018 年 4 月 9 日，資料來源：<https://chaoyisun.pixnet.net/blog/post/66688158>（最後瀏覽時間 2022.11.14）；常見廠商為「布萊特監視系統」（Bligher Surveillance Systems）、「契斯動力」（Chess Dynamics）及「企業管制系統」（Enterprise Control Systems）等公司研發的反無人飛行載具防衛系統；「李奧納多」（Leonardo）公司研發的「獵鷹之盾」（FALCON SHIELD）、「拉斐爾」（Rafael）公司產製的「無人機穹」（DRONEDOME）及「空中巴士防衛暨太空」（Airbus Defence & Space）公司產製的反制無人飛行載具系統。

受控制能力<sup>60</sup>，以避免無人機遭不法利用進行犯罪。

## 二、使用前提與適法原則

以科技器材作為取證手段，由於未觸及身體或進入民宅，以往未曾考慮適法性問題而認屬職權上任意處分。惟蒐證確實對被蒐證人基本權造成程度上干預，甚者在長時間跟監活動，其侵害程度更為嚴重，自應遵守程序正義，以符法治國家原則。

對無人機空拍或使用定位追蹤，均從一定高度對於地面觀察，在多數時間雖在公共場域或公眾得出入之場所進行蒐集資訊行為，以美國實務貫見之「公開場域法則」(open fields doctrine)為酌<sup>61</sup>，公共場域活動欠缺合理隱私期待者，似無侵害隱私等問題。不過依我國釋字第 689 號解釋闡述「個人於公共場所仍應享有依社會通念不受他人持續注視、監看、監聽、接近等侵擾之私人活動領域及個人資訊自主」隱私保護意旨，標準似未相同。

首先應注意者，美國法立場雖較寬鬆，惟未全面肯定科技偵查作為適法性，各州普遍要求執法機關為科技偵蒐前，須事先取得法院核發令狀，然在緊急情形而令狀不及簽發者，應具備相當理由而有重大急迫之例外情況發生時，方免事前令狀簽發程序而容許事後審查<sup>62</sup>。

---

<sup>60</sup> ISM 頻段是各國挪出某頻段主要開放給工業，科學和醫學機構使用。應用此頻段無需許可證或費用，只需遵守一定發射功率（一般低於 1W），並且不要對其它頻段造成干擾即可。ISM 頻段在各國的規定並不統一；另見「台灣製造無人機干擾器現蹤於伊拉克戰場」，尖端科技，資料來源：<https://www.dtmddatabase.com/News.aspx?id=409>（最後瀏覽時間 2022.11.14）。

<sup>61</sup> 美國聯邦最高法院相關參考判決為：Hester v. United States, 265 U.S. 57 (1924)（美國憲法第 4 增補條款之保障並未擴張至公開場域）；Oliver v. United States, 466 U.S. 170 (1984)（公開場域並無合理隱私期待）；United States v. Knotts, 460 U.S. 276 (1983)（公共道路上駕駛車輛行跡並無合理隱私期待）及 California v. Greenwood, 486 U.S. 35 (1988)（於公共街道蒐集證物並未侵害合理隱私期待）；至於公開場域空拍蒐證並未侵害合理隱私期待者計有 3 則：California v. Ciraolo, 476 U.S. 207 (1986)、Floria v. Riley, 488 U.S. 445 (1989)、Dow Chemical Company v. United States, 476 U.S. 227 (1986)；另外在美國 RaceDayQuads v. FAA 一案中，針對 FAA 公布之 Final Rule 加強無人機飛行的遠端識別等內容可能違反憲法與侵害個人隱私，美國聯邦法院亦以合理隱私期待標準，否定 FAA 及其規範有侵害疑慮；參見同前註 55，吳允中文，頁 17 註 2。

<sup>62</sup> 同前註 33，許等合著文，頁 95；另參黃朝義，刑事訴訟程序基礎理論，新學林出版公司，2020 年 1 月 1 版，頁 346。所謂事後審查制，依我國刑訴法第 131 條第 3 項規定：「前二項搜索，由檢察官為之者，應於實施後三日內陳報該管法院；由檢察事務官、司法警察官或司法警察為之者，應於執行後三日內報告該管檢察署檢察官及法院。法院認為不應准許者，應於五日內撤銷

其次，我國警察職權包含犯罪偵查與行政調查，因此在具有緊急情事與不及陳報令狀，為避免公共安全危害發生時，自宜進行必要之保全。而犯罪偵查之「緊急」情形，參考刑事訴訟法（下稱刑訴法）宜界定於：（一）當有重大或高度社會攻擊之風險存在時（法益考量）、（二）事實上確有「緊急狀態」或「情況急迫」（情狀考量）而不及事前陳報法院事前監督、（三）為防止生命之立即危害或為防止嫌疑人脫逃或滅證，情況急迫而有迅速採取行動之必要時（保全證據必要性）、（四）經由受監視之人同意者（自願性排除）等 4 點狀況；至於公益性質強烈之行政調查，因干預人民權益輕微，自非刑訴法規範之列，當無嚴格法律保留要求。

另外，令狀發給種類部分，本文以為現行法制中，難以含括現行特殊科技偵查作為類型<sup>63</sup>，故宜有必要為個別化具體立法，以利司法審查。最後，科技偵查雖近似強制處分發動，宜以令狀原則為據，但亦不容忽視例外緊急處分情狀而許以事後審查，因此在「防止急迫危難」與「相對影響輕微作為」等前提考量下，對於涉及公益重大且妨礙私權輕微之調查，宜排除於令狀限制外，較屬妥適。

## 肆、多元行政擴大應用

除犯罪偵查外，舉凡涉及公安維護、災害事件救護與協尋失蹤老幼，抑或現場秩序維護、交通事故現場之測繪勘查，或是道路上監控車流管制等皆為警察權責或職務協助範疇，而諸多態樣性涉公益但妨礙私權輕微之行政干預（調查）作用，論理上自無必要加以嚴格規置。以下自「警察任務與權限劃分」與「行政、司法警察職權二元論」基礎加以說明。

### 一、預防、管制等警察行政應用

#### （一）犯罪預防實例（GPS 與 RFID 應用）

無線技術於被動性犯罪預防上，以電子監控設備最為常見<sup>64</sup>。相較於各

---

之。」即情況急迫不及事前報請法院同意核發搜索票，例外允許無票搜索，惟必須於搜索後 3 日內陳報院檢，以為是否撤銷之依據。而例外情事多以「當認為有恐怖攻擊之高度風險時」、「緊急狀態」、「為防止生命之立即危害；或為防止嫌疑人脫逃或滅證，情況急迫而有迅速採取行動之必要時」、「情況急迫」、「經由受監視之人同意者」等情況為主。

<sup>63</sup> 2020 年法務部提出科技偵查法草案意見，即以其性質與通訊監察內容有異，宜予個別立法。

<sup>64</sup> 監控設備使用源於 1960 年代美國哈佛大學心理學實驗委員會 Ralph Schwitzgebel 認為，可利用電子追蹤系統來監視病人（尤其是精神病患）或受刑人行動，而研發出可攜式無線電遙測裝置。

類犯罪，美國以性犯罪再犯率最高與最受民眾所厭惡，因此自 1983 年即啟用電子監控裝置對受保護管束者試驗<sup>65</sup>，利用 GPS 系統穿戴於腳踝並持續發展利用 GPS 接收器與手機功能相結合<sup>66</sup>。運作上可對犯罪虞犯即時監控或將追蹤資訊儲存於可攜裝置，透過電腦設備傳輸數據至監控中心<sup>67</sup>。雖有論者質疑違憲之虞<sup>68</sup>，但在風險管理與治安維護優先前提，民眾對此多無反對。

另外，德國因顧慮使用電子監控有違基本法，經檢討而較晚實施外<sup>69</sup>，其餘各國已普遍進行運用<sup>70</sup>。運用上，除需由監控人員定期訪視被監控人，現地觀察被監控人狀況外，亦檢視電子監控設施有無異常或損壞情形<sup>71</sup>，當然相關電子資料必須有效保護避免外洩<sup>72</sup>。實證已知確實極具預防犯罪價值且費用低廉。我國目前使用電子腳鐐結合追蹤器，由執法機關監控假釋犯或獲釋在外之虞犯，自 2005 年起發展 RFID 電子腳鐐<sup>73</sup>，另於 2012 年間啟

---

此裝置開發之初可接收 400 公尺內之訊號並於螢幕上顯示其位置。參見汪南均，電子監控技術設備於刑事司法之實務運用，法務通訊第 2398 期，法務部刊印，2008 年 7 月 10 日發行，頁 3。

<sup>65</sup> 1983 年新墨西哥州地區法院首先對 5 名成年犯嫌實施在宅居留後，1984 年佛羅里達州則開始啟用電子監控裝置；參見蕭宏宜，電子監控與性犯罪者——借鑒美國經驗，法學論叢第 7 卷第 2 期，國立高雄大學法學院出版，2012 年 3 月，頁 107-108、119。

<sup>66</sup> 其設備中運作模組有 3：一為通訊模組、二為定位模組、三為 Zigbee 讀取器，整合後將訊號送回管理中心伺服器。

<sup>67</sup> Robert S. Gable, Left to Their Own Devices: Should Manufacturers of Offender Monitoring Equipment Be liable for Design Defect? 2009 U.I ll.J.L.TECH. & POL.” Y333,335-337. (2009).

<sup>68</sup> 同前註 65，頁 122-127。其觀點以基本權遭限縮、使用效力溯及既往、欠缺實證支持等基礎反對。

<sup>69</sup> Albrecht/ Arnold/ Schädler, Der hessische Modellversuch zur Anwendung der “elektronischen Fußfessel”, Darstellung und Evaluation eines Experiments, ZRP 2000, S.466. 轉引自馬躍中，德國電子監控制度之探討，法學論叢第 8 卷第 2 期，國立高雄大學法學院出版，2013 年 3 月，頁 73 註 3。

<sup>70</sup> 參見吳添成，科技設備監控運用於我國社區處遇可行性評述，犯罪與刑事司法研究第 4 期，2005 年，頁 170。

<sup>71</sup> 同前註 69，頁 80。以德國法蘭克福邦為例，係由被監控之人配戴電子腳環（Fußgelenk），並配有發送裝置以穩定送出訊息，經由 GSM 傳輸系統與資料處理中心相連結，遇有異常時則直接以簡訊傳至監控者手機（或接收器），因此須一定期間進行檢視。

<sup>72</sup> 同前註 69，頁 94-97；另外，個人資訊保護以德國巴登·符騰堡邦為例，於 2007 年通過「刑事執行資料保護法」（Justizvollzugsdaten-schutz）對於相關監管個人資料保護，均應符合該規範。

<sup>73</sup> 以性侵害犯罪防治法第 20 條為依據，針對假釋或緩刑交付保護管束的性犯罪者，在一定條件下，可報請檢察官許可，命令性侵害加害人居住在指定住所或施以宵禁、測謊，或必要時以科

用 GPS 電子腳鐐設備<sup>74</sup>，因以犯罪預防目的且未逾比例原則，執行較無爭議。

## (二) V2X 應用於交通管制監控

車聯網技術（V2X）指車與車或是車與周遭所有相關交通基礎設施結合之通訊技術<sup>75</sup>。基於道路上各式車輛及用路人往來安全，透過通訊整合以達維護秩序目的，目前以 V2X 與 5G 通訊技術結合應用為主<sup>76</sup>。V2X 範疇包羅較廣<sup>77</sup>，美國最早提出相關概念並藉由通訊技術提升道路安全，經分析美國相關事故數據，有高比例為未注意車前狀況而造成事故，因而擬以 V2X 解決安全駕駛問題<sup>78</sup>。而歐洲由 5G 汽車通訊技術聯盟（5G Automotive Association）也完成相關情境展示，主要應用在車輛到基礎設施（V2I）與車輛間（V2V）碰撞預警<sup>79</sup>，以有效降低事故發生。

---

技設備監控，並輔以性侵害犯罪付保護管束加害人科技設備監控實施辦法，共同建立監控網絡，避免再犯；參見同前註 46，頁 125。

<sup>74</sup> 參見許華孚、賴亮樺合著，我國電子腳鐐發展之省思——社會排除及控制網絡擴張之探究，刑事政策與犯罪研究論文集（17），法務部司法官學院編印，103 年 10 月，頁 332。

<sup>75</sup> 參見「V2X | V2X 車聯網」，技嘉官網，資料來源：<https://www.gigabyte.com/tw/Glossary/v2x>（最後瀏覽時間 2023.01.17）。

<sup>76</sup> 參見「細數 5G-V2X 標準演化 蜂巢式車聯網技術與時俱進」，新通訊元件雜誌，2022 年 4 月 22 日，資料來源：<https://www.2cm.com.tw/2cm/zh-tw/tech/AD12632D182C450AA867DB1292740A61>；另見「V2X-車用無線通信技術」，宏虹科技，2021 年 7 月 5 日，資料來源：<https://hongtronics.com/v2x-wireless-communication-technology-for-vehicles/>（最後瀏覽時間 2023.02.01）。

<sup>77</sup> V2X 包括 V2V、V2I、V2N 與 V2P 等在內，V2I 的 I（Infrastructure）定義為交通基礎設施中的號誌或是路側設備；V2N 的 N（Network）定義為行動網路本身或是雲端後台；V2V 則如字面說明是車與車之間的通訊；V2P 的 P（Pedestrian）指的是行人。

<sup>78</sup> 主要使用車聯網系統來確知週邊汽車位置相關資訊（如：GPS 位置、車速、車頭方位等）後，計算其事故發生可能性風險，並警示駕駛人以達到安全效果；參見林港喬、黃譽維、曾恕康合著，C-V2X 與自駕車結合之應用，電腦與通訊 183 期（無人載具技術專刊），工業技術研究院資通所出版，2020 年 9 月號，頁 37。

<sup>79</sup> 參見 5GAA 官網，資料來源：<https://5gaa.org/5gaa-in-motion/news/>（最後瀏覽時間 2022.12.03）；其主要六大功能分別為：「十字路口碰撞警示（Intersection Collision Warning）」、「車間通訊（V2V）實現緊急煞車預警（Emergency Electronic Brake Light）」、「穿行轉向碰撞風險警示（Across Traffic Turn Collision Risk Warning）」、「車輛與行人間的通訊（Vehicle-to-Pedestrian, V2P）提供行人警示功能（Vulnerable Road User Warning）」、「車輛與基礎設施通訊（V2I）應用於號誌燈狀態提醒（Timing / Signal Violation Warning）」、「車輛限速警示（Slow Vehicle Warning and Stationary Vehicle Warning）」。

V2X 技術首重通訊速度，而 3GPP 在 Release-14 之後，將 C-V2X 納入標準<sup>80</sup>。在 Release-14 中，C-V2X 訊息傳播技術，可結合有效資源利用，防制危險駕駛情事發生，與自駕車結合應用上，除車輛駕駛安全外，更可整合周邊道路交通號誌設施，完善交通安全以降低事故<sup>81</sup>。另外，為提供大眾運輸自駕車輛或緊急自駕車輛優先通行，C-V2X 可結合路口號誌建置車輛優先號誌通行應用系統<sup>82</sup>。當自駕車輛接近號誌路口時，透過自駕車上 C-V2X OBU（On-Board Unit 車載或板載工具）設備傳送行車資訊，執行綠燈延長或紅燈截斷等優先通行控制策略，即時動態調整號誌，大幅縮短自駕運輸車輛行進時間，提升運輸效能。以上技術除有助於交通維護與安全執法外，更能降低一般交通事故發生<sup>83</sup>。相關技術雖見於部分市售車型使用，然實際應用來說，除難於一時普及外，部分道路設施亦待配合改善，加以一併解決。

### （三）重大公安、災變事件應用

近年相關規模巨大且災情複雜之複合型災害，並非罕見<sup>84</sup>。當災難發生時，警察機關除協助現場傷患搶救外，對於現場交管、區域戒護、屍體相

---

<sup>80</sup> 參見 3GPP 官網，資料來源：<https://www.3gpp.org/specifications/67-releases>（最後瀏覽時間 2021.10.04）；另外強調資源管理提供保證（Guaranteed Maximum Latency）機制，而 C-V2X 規格主要分成 Cellular V2V/V2I - PC5 以及 Cellular V2N - Evolved Multimedia Broadcast Multicast Services（eMBMS）二部分之訊息傳播技術。

<sup>81</sup> 參見吳栢好，「DSRC/C-V2X 分路並進，車聯網強化自駕車安全」，新通訊元件雜誌社，2019 年 1 月 15 日，資料來源：<https://www.2cm.com.tw/2cm/zh-tw/market/9C01F668456B42E7B5358FA595DF6E2F>（最後瀏覽時間 2023.01.04）。原理上，針對接近號誌十字路口週邊的自駕車輛，傳送動態號誌燈態及秒數等資訊格式，經由 C-V2X PC5 通訊技術傳播，同時結合 GPS 定位資料與車輛本身資訊（車速、行進方向等），對應安全駕駛指引進行車速調控。

<sup>82</sup> 同前註 78，頁 37。

<sup>83</sup> 台灣交通事故最大肇因均為「未注意車前狀況」、「未禮讓來車」與「超速」3 大類；另參見警政署網站資料：<https://www.npa.gov.tw/NPAGip/wSite/ct?xItem=80163&ctNode=12902&mp=1>（最後瀏覽時間 2022.01.03）。

<sup>84</sup> 以 2016 年 2 月之台南維冠金龍大樓倒塌事故為例，是發生隨 2016 年高雄美濃地震而倒塌的災害，經過連日搜索，最終確定死亡人數達 115 人，生還者 175 人，其中 96 人受傷，成為臺灣史上因單一建築物倒塌而造成傷亡最慘重的災難事件；另外，以中華航空 676 號班機空難（CAL676, CI676），機上乘客與機組人員共 196 人全數罹難，並且波及國際路二段上的民宅與汽車，導致地面上 6 人死及數人輕重傷。這場空難總共造成 202 人罹難。關鍵字：台南維冠金龍大樓倒塌事故、中華航空 676 號班機空難。

驗等均需擔負工作。因此在涉及重大公安事件應用，以建構無人機救災通訊為例，除透過空中攝影鳥瞰即時地形地貌外，利用無人機攜帶網路通訊裝置在災區快速建立空中無線網路，達到現地較佳通訊品質，同時建立具有遠端指揮管理系統能即時掌握現況<sup>85</sup>，提供救災人員布建救災與解決災區通訊基礎建設毀壞所造成通訊不易情況。另外，傳統無線分散式系統（Wireless Distribution System）路由設備採集中式路由方式，有單點失效（single point of failure）隱憂，如利用無人機升空以延伸擴大訊號覆蓋範圍，在空中形成一個多跳無線中繼骨幹網路<sup>86</sup>，依布建範圍與工作需求，採多台串接延伸至災區內，達成資訊即時傳輸。

發展無人機隊部署可彌補失去通訊區域，提升救災通訊涵蓋率，維持通訊順暢與提升現場應變。實際運用上，2019年7月新北市政府消防局之年度防災通訊演練，即藉由無人機搭載通訊基地台展示無人機中繼通訊並示範深入孤島災區架設通訊網路，解決災區通訊問題<sup>87</sup>。此外在交通事故處理運用亦十分常見，警政署除積極從事培訓外<sup>88</sup>，後續更提出將無人機打造為「空中警車」概念<sup>89</sup>，與工業技術研究院開發「警用無人機系統」，藉由無人機地面控制站<sup>90</sup>、智慧影像串流整體方案<sup>91</sup>和多旋翼無人機等組成，可

---

<sup>85</sup> 參見康又升、何承運合著，無人機救災通訊應用，電腦與通訊 183 期（無人載具技術專刊），工業技術研究院資通所出版，2020年9月號，頁41。

<sup>86</sup> 有關多跳無線中繼技術使用，主要在基地台倒塌、基礎網路損毀時，因單一無人機攜帶 Wi-Fi 熱點進入救難區域時，透過多機使用建立「機對機」通訊連結來延伸無線網路範圍，並採用分散式路由技術，每個節點於計算權重後，做出最佳路由決策而以封包傳遞路徑依當下網路布局進行動態路由，串接空中無線中繼骨幹網路問題；空中無線中繼骨幹網路中可存在多個對外網路節點，存取網際網路的封包會自動經由適當的對外網路節點作轉送。概念即為分散式路由架構使網路具有更好的強健性及捷徑路由能力。

<sup>87</sup> 參見「無人機救災通訊應用」，產業學習網科技新知，2020年11月25日，資料來源：<https://college.itri.org.tw/Home/InfoData/f6e19f2d-f81c-421c-bc36-ea6409ba0a5d/a8900c46-600b-46ae-ab4d-02869c3c40b1>（最後瀏覽時間 2023.01.03）。

<sup>88</sup> 同前註 50，頁 128-129。

<sup>89</sup> 參見林建宏、黃家揚合著，創新科技應用——警用無人機系統，政府機關資訊通報，108年8月號，國家發展委員會出版，頁3-6。

<sup>90</sup> 無人機地面控制站具備圖像式人機介面，可快速建立任務內容、目標與命令下達，如：任務執行時段、無人機即時位置與電量、飛行空域環境資訊與當地禁航區資訊等，可設定無人機執勤範圍與飛行路徑。

<sup>91</sup> 具備即時智慧化網路頻寬偵測與影像串流碼率調整機制，可以在時變的網路頻寬的狀態下，提供流暢低延遲的影像傳遞；在傳輸媒介上，使用 4G LTE 行動數據網路傳送影像，可突破一般

執行自動化巡邏與維安功能，以提升勤務效率，在大型勤務活動維安工作常見有效運用。

## 二、任意處分範疇應擴大運用

傳統上向認警察權限具有「行政」與「司法」雙重性格<sup>92</sup>。其區分源於法國法制，但學說上亦有採否定見解<sup>93</sup>。基於傳統見解，所謂行政警察作用部分僅容許於犯罪發生「前」之任意性作為，其核心在於尊重警察行政作用效率性、迅速性與目的性，避免其程序受刑訴法強烈制約<sup>94</sup>。因此行政調查應限定在法定範圍內達成行政目的為限，與犯罪偵查有別。

依釋字第 535 號解釋闡明「人民之有犯罪嫌疑而須以搜索為蒐集犯罪證據之手段者，依法尚須經該管法院審核為原則，其僅屬維持公共秩序、防止危害發生為目的之臨檢，立法者當無授權警察人員得任意實施之本意。是執行各種臨檢應恪遵法治國家警察執勤之原則，實施臨檢之要件、程序及對違法臨檢行為之救濟，均應有法律之明確規範，方符憲法保障人民自由權利之意旨」<sup>95</sup>，爰此行政調查與任意處分發動界限範圍，與刑事犯罪偵查有別，可歸納出：（一）無涉人民基本權益或影響程度輕微、（二）遵守比例原則並以公共利益及人權保障併為衡量、（三）給予相對人必要之救濟管道與爭訟途徑等 3 點。

至於低度之行政干預活動在保障人權與法律解釋下，應否嚴格要求一體適用或其他程度上作區隔？從德國聯邦及各邦統一警察法模範草案及德國基本法等加以觀察，犯罪預防措施原則無需法官保留，但如涉及人身自由等憲法上保障之重大法益限制時，則有法官事前或事後介入審查機制之適用<sup>96</sup>。在我國，若非屬侵害

---

無人機 2.4 GHz、5.8 GHz 圖像傳輸距離的限制，將無人機所拍攝的即時影像回傳指揮中心，並連結本署 M-Police 影音傳送系統，大幅提高與現有警務工作的銜接和易用性。

<sup>92</sup> 參見田宮裕，變容を遂げる捜査とその規制，法曹時報 49 卷 11 号，1997 年 11 月，頁 4、7；穴戶基男編，註解警察官職務執行法，立花書房，平成 5 年（1993 年）9 月，頁 39-40。

<sup>93</sup> 參見閔根謙一，警察の概念と警察の任務，警察學論集第 18 卷 5 号，頁 149-153；轉引註自陳景發，論行政調查與犯罪偵查，中央警察大學法學論集第 3 期，中央警察大學法律學系出版，1998 年 3 月，頁 139，註 36。

<sup>94</sup> 同前註 92，田宮裕文，頁 12。

<sup>95</sup> 參見司法院網站（<https://cons.judicial.gov.tw/jcc/zh-tw/jep03/show?expno=535>）。

<sup>96</sup> 參見高田敏、初宿正典編譯，ドイツ憲法集，信山社，2001 年 5 月 3 版，頁 263；福井厚監譯，「警察法研究会連邦及ひ州の統一警察法の對案」，法學志林 93 卷 3 号，1996 年 3 月，頁

人民基本權者，無令狀原則要求，若犯罪預防活動之警察權限行使造成侵害者，有無令狀原則適用？學者提出應區分為權限性質屬「即時強制措施」或「行政調查」情形<sup>97</sup>，前者因發動係在情況急迫下為之，難以恪遵令狀原則要求，如遵從法官保留程序必然喪失時效性或有害於公共利益，宜容許免除令狀原則適用，但若侵害效果具有「持續性」時，則應採以事後補行陳報法院制度<sup>98</sup>；後者因僅屬行政機關一般性職權行使，在無礙權利侵害且為公共利益所必需者，以法定任務達成為優先，無保留必要。本文贊同前述見解，以側重公益為優先考量，在無涉人民基本權益或影響程度輕微衡量下，謹守比例等原則下，擴大科技設備使用。

## 伍、M 化車運作與法院觀點

以無線通訊技術進行犯罪偵蒐為偵查機關所慣用，但早於 106 年間有判決認為對於無故以電磁紀錄竊錄他人非公開活動，侵害個人隱私而否定其作為適法性<sup>99</sup>。該案因前提程序違反法官保留原則，欠缺令狀許可而存在明顯瑕疵，本文認同法院基本觀點。

惟偵查過程中，蒐集認定犯罪所需之證據要件要素類型多元，其中數位類型事證亦非少數，相關原始事實仍待事後解析研判，方足以確認其關聯鮮明性與證據資格。值得注意者，在最高法院 111 年 11 月 17 日作成之 110 年度台上字第 4549 號刑事判決，針對警察機關使用 M 化車蒐證認有侵害資訊自主而否定偵查作為與所得證據資料。以下分析之。

---

208-209；另見梁添盛，行政警察活動與司法警察活動，中央警察大學法學論集第 9 期，中央警察大學法律學系，2004 年 3 月出版，頁 28-29。

<sup>97</sup> 同前註，梁添盛文，頁 39-40。

<sup>98</sup> 參見原田尚彥，行政法要論，學陽書房，2000 年 3 月增補版，頁 229；當然如法律已有明文特別規範，則不許無令狀之強制措施。

<sup>99</sup> 本案案情略為海巡署為查緝走私私菸，申設臺灣大哥大手機預付卡，在涉嫌公司貨車底盤裝 GPS 衛星定位器，再撥打上開行動電話號碼設定定時回傳定位功能，傳送上開貨車所在位置之經緯度、地址及停留時間等數據至遠建電子科技公司設置之 GPS 衛星定位器查詢平台，再於行動電話裝設並登入該公司所設置 APP 軟體方式，無正當理由以電磁紀錄竊錄上開貨車之所在位置經、緯度及地址、停留時間與行蹤等資訊，而知悉告訴人使用上開貨車非公開之動靜行止及狀態等活動等情；有關最高法院 106 年度台上字第 3788 號判決（106.11.30）及最高法院 109 年度台非字第 61 號判決（109.06.30），詳見司法院法學資料檢索系統。

## 一、M 化車運作原理

M 化車即無線電測向定位系統<sup>100</sup>，目前各警察機關間多見使用由以色列 Verint 公司製造之 GI2S 設備並以車輛負載<sup>101</sup>。儀器由多頻段 UMTS (3G) /LTE (4G) 手機身分認證設備，包含高增益增波器天線組、高速電腦、FDD (Frequency Division Duplexing) 與 TDD (Time Division Duplexing) 模組、智慧型手機 (定位用) 等基本元件所組成虛擬基地台<sup>102</sup>，用以截收位處其發射功率區域內特定手機專屬序號 (International Mobile Equipment Identity 國際行動設備識別碼，簡稱 IMEI)<sup>103</sup>及手機門號識別碼 (International Mobile Subscriber Identity 國際行動用戶識別碼，簡稱 IMSI)<sup>104</sup>，針對 UMTS (3G)、LTE (4G) 及 5G 行動電話進行搜尋、攔截空中訊號並定位，亦對電信業者進行資料讀取，同時提供目標手機方向、訊號強度及距離，作為偵查人員參考，以記錄目標手機相關資料及偵測搜尋過程資料，而事後以常見文件資料檔 (如 KML 及 CSV 等) 匯出分析及列印，且結合 GPS 地理位置

<sup>100</sup> 德國文獻和實務稱作 IMSI-Catcher (國際行動用戶識別碼截收器)，參見王士帆，M 化車法制出路-德國 IMSI-Catcher 科技偵查借鏡，臺北大學法學論叢第 121 期，2022 年 3 月號刊，國立臺北大學法學院刊行，頁 62-63。

<sup>101</sup> 以色列 Verint 公司於 2021 年後改名為 Cognyte；目前生產類似設備公司有德國羅德史瓦茲 (Rohde & Schwarz) 公司，英國 e2V 公司等，設備規格不一，國內亦各有情治機關採用。

<sup>102</sup> TDD (分時雙工) 利用時間分隔多工技術來分隔傳送及接收訊號，在非對稱網路 (上傳及下載頻寬不平衡網路) 有明顯優點，可根據上傳及下載資料量動態調整對應的頻寬，如果上傳資料量大時，就會提高上傳的頻寬；FDD (分頻雙工)，利用頻率分隔多工技術來分隔傳送及接收訊號。上傳及下載區段間用頻率偏移 (frequency offset) 方式分隔，在無線電收發規劃上較簡單且有效率，因為基地台 (base stations) 傳送及接收使用不同的頻帶 (基地台之間不會"聽到"到彼此發出的訊號)，因此正常情況下基地台之間彼此也較不會互相影響。參見陳昱叡，「紓解行動網路流量 LTE-TDD/FDD 融合組網蔚成風」，新通訊元件雜誌，2014 年 8 月 11 日，資料來源：<https://www.2cm.com.tw/2cm/zh-tw/tech/9AC15B5620004618B2A90D7E2D281291> (最後瀏覽時間 2023.05.01)；Catherine SbegliaNin, Understanding FDD/TDD carrier aggregation for 5G, RCRWirelessnews, April 20, 2021；資料來源：<https://www.rcrwireless.com/20210420/5g/understanding-fdd-tdd-carrier-aggregation-for-5g> (最後瀏覽時間 2023.05.01)。

<sup>103</sup> 國際行動設備識別碼 (IMEI) 是行動電話本身數位識別碼 (即手機序號)，由全球行動通訊協會 (Groupe Speciale Mobile Association) 規範編碼數字組合作為每一支手機在移動網絡中識別使用，亦即每支經由合法通路銷售之手機各有專屬之 IMEI 碼。而 IMEI 碼最末碼為檢查碼，製造商能透過特定運算檢查 IMEI 碼是否有登錄錯誤情形。

<sup>104</sup> 國際行動用戶識別碼 (IMSI) 為電信業者給其手機用戶一組序列號碼，儲存在手機 SIM 卡，由電信業者於簽訂電信服務契約時提供給手機用戶。IMSI 為獨有專屬號碼，也只有電信業者知悉分配給各用戶 IMSI，基於每位通訊用戶 IMSI 唯一性，可透過電信業者辨識出行動通訊使用者身分。

系統，提供進階地理位置分析。

其運作原理以偽裝為基地台方式，將特定目標手機誤認 M 化車設備屬一實體基地台並向其註冊，藉以獲取手機資訊；不過事實上 M 化車虛擬基地台會捕捉到功率區域內多支手機，為偵測特定目標，實際上需多次進行在不同位置實施測點並經數據分析後，始能比對出具有高度可能性之目標手機 IMSI<sup>105</sup>。由此可知，偵查作為本質係建立在於未能全面掌握犯罪行為人電信資訊而進行之探索式訊號搜尋；至於欲鎖定對象之通訊內容與監聽，目前實務操作上因網路通訊程式（如 LINE、WeChat 等）需經過多道加密程序且解密金鑰通常難以取得，除非在通訊設備端植入木馬程式，否則無法立即解譯，故實際鮮見有即時監聽手機 LINE 等通訊情事。

## 二、最高法院意見綜整

最高法院 110 年度台上字第 4549 號刑事判決理由書<sup>106</sup>，針對警方使用 M 化車蒐證過程，指明違法重點略以：

- （一）透過 M 化車裝設之截收器偽裝成基地台，截取手機專屬序號（IMEI）及門號識別碼（IMSI），除可向電信業者調取該識別碼之通訊使用者資料及所屬門號外，並可藉由系統與目標手機連結訊號之強弱，即時定位該手機位置。…故警方使用 M 化車蒐證取得手機識別碼及位置等資料，並非秘密通訊自由保障之範疇。
- （二）M 化車截收之 IMEI 及 IMSI 等識別碼，如同手機及門號 SIM 卡身分證號碼，…警方取得手機識別碼，既可依規定向電信業者調取該識別碼之電信門號及使用者資料，亦可藉由 M 化車系統與該手機連結訊號之強弱而偵測該手機位置資訊，進而探知手機使用者所在位置…之中介資訊，而屬憲法第 22 條所保障隱私權及資訊自主權之範圍。
- （三）依一般社會通念，實難想見…手機使用者自願或同意向他人揭露其手機識別碼及所處位置等私密資訊…手機持用人對其生活私密領域及資訊自主權，自仍享有免於受他人使用科技設備非法掌握之合理隱私期待。
- （四）以 M 化車定位系統精確定位手機位置資訊，無論手機使用者身居何處，偵

<sup>105</sup> 參見王士帆，德國聯邦最高法院刑事裁判 BGHSt 63, 82—發送「無聲簡訊」的法律基礎，司法周刊第 2036 期，2020 年 12 月號刊，頁 2-3。

<sup>106</sup> 全文內容詳見司法院法學資料檢索系統。

查機關均能持續定位追蹤而精準掌握其所在位置之偵查作為，顯已侵犯一般人不欲被追蹤窺探之需求及隱私之合理期待，而屬對手機使用者之生活私密領域及資訊自主權造成一定程度干預之強制偵查作為。

- (五) 刑訴法第 228 條第 1 項、第 230 條第 2 項、第 231 條第 2 項…警察職權行使法第 11 條第 1 項…通訊保障及監察法…個人資料保護法第 15 條第 1 款…不能作為 M 化車定位追蹤之授權規範。
- (六) …M 化車科技偵查，則在目標對象不知情下，秘密截取其所持用手機現在即時及未來自動傳輸訊號之情形，並不符合現行法搜索規定之要件，因此雖均基於蒐證之目的而為，然二者之概念、方法及本質均不相同。
- (七) 刑訴法對於搜索僅規定「必要時」得對於被告或犯罪嫌疑人搜索，並未以「合理隱私期待」之有無作為核發搜索票之前提要件，此與美國憲法增修條文第 4 條規範人民有不受不合理搜索扣押之權利，採取「合理隱私期待基準」作為判斷是否構成搜索原因，而決定令狀適用範圍之情形，亦顯不相同。
- (八) …偵查機關…雖有使用干預人民基本權之各種新型態科技器材或技術而實施偵查之實際必要。惟…宜由國會儘速以法律或法律授權就偵查機關所應遵循之程序及實質要件，予以明確規定而妥適立法。

綜上，在技術層面部分，本件判決指明有二：「截取 IMEI 及 IMSI 可向電信業者調取該識別碼之通訊使用者資料及所屬門號，並可即時定位該手機位置」、「任何持用手機者自願或同意向他人揭露其手機識別碼及所處位置等私密資訊，亦欠缺合理期待」等技術面，否定 M 化車偵查。

### 三、運作辯明與本文意見

本文基於實務 M 化車偵查運作，提出技術面之不同意見，說明如下：

- (一) 偵查僅取得片面且非即時性資訊：M 化車雖以虛擬基地台建構多頻段方式擷取手機 IMEI 序號及門號 IMSI 識別碼等資訊，然虛擬基地台係依賴手機送出訊號後，被動式收取訊號外，基於三角定位原理，原則尚需再輔以另一手機配合，方得對欲偵蒐之特定手機加以精確定位，且其精確度於初步

階段僅知大概範圍<sup>107</sup>，仍需進一步利用 GPS 等其他輔助設備，才足以準確定位。換言之，M 化車除被動式擬真而蒐集手機等基礎訊息外，定位準確度尚非完整。

- (二) 追蹤標的為特定「物」：M 化車雖可研判獲悉該手機位置而追蹤行跡，但識別對象為針對手機，至於持有人實際身分鑑別<sup>108</sup>，除有待於電信業者提供通訊門號原始申請者或已於事前調查完竣而可確認外，有關手機當下持有人身分尚待拘捕後辨視人別；因此針對追蹤者，概念上僅限於物（手機、門號）而未明確於特定人別；再者偵查機關能掌握僅限於物之局部資訊，相關通訊內容仍待手機查扣後，實施全面性數位鑑定。因此對於持有人監控，難論已全然掌握。
- (三) 合理隱私保護之界定：手機持有人依一般社會通念，雖難想像自願或同意向他人揭露其手機識別碼及所處位置等私密資訊，惟如同於現行常見之路口監視裝置與車牌辨識系統加以觀察，偵查機關係以發掘犯罪徵候為調查開端，進而以 M 化車針對特定物（手機）加以追蹤或跟監<sup>109</sup>，若客觀前提要件已滿足法定程序要求時，難謂作為違法；進而思考，手機持有人為求通訊便利使用，必須毫無懸念透過基地台等公共設備連結發送訊號，若自明於公共場域下進行操作特定手機可能暴露位置時，在公開場域持有特定物是否涵括於持有人合理隱私期待保護範疇之內，殊非無疑<sup>110</sup>。本文以為

<sup>107</sup> M 化設備實際操作上，視不同開發廠商之機種型號功能各異，定位距離約有數公尺至數公里之差距。

<sup>108</sup> 一般實務上常見犯罪集團使用王八機（遭不法盜用或盜辦）或第三人人頭手機等，因此鎖定手機與鎖定人身位置，概念上並不相一致。

<sup>109</sup> 跟監行為，參照警察職權行使法第 11 條規定係指為國家機關為防止犯罪發生或犯罪發生後，以秘密不伴隨國家公權力方式，對無隱私或秘密合理期待之行為，利用目視或科技工具進行觀察及動態掌握等資料蒐集活動。其目的可分為 2 種：「犯罪發生後，為偵查所為之跟監」、「在犯罪或危害公共安全事件有發生之虞，為預防或制止之跟監」。參見薛智仁，司法警察之偵查概括條款一評最高法院 102 年度台上字第 3522 號判決，106 年度警察執法專題研究年報，內政部警政署編印，106 年 11 月出版，頁 58；李錫棟，跟監對基本權利之干預，中央警察大學法學論集第 9 期，中央警察大學法律學系，2004 年 3 月出版，頁 45；應注意者，警察職權行使法第 11 條跟監要件限以「有事實足認其有觸犯最輕本刑五年以上有期徒刑之罪之虞」、「有事實足認其有參與職業性、習慣性、集團性或組織性犯罪之虞」形成一定程度之偵辦案類圍限。

<sup>110</sup> 依美國見解，於 1983 年 United States v. Knotts 案闡釋：「在公用道路之行進蹤跡均公開暴露於眾人視線下，欠缺合理隱私期待（Reasonable Expectation of Privacy）之保護法益」，其意旨在於公眾或公開所得見聞之情形下，難有合理性期待。

持有人持有涉及犯罪嫌疑之特定物（尤其為以第 3 人名義而非持有人本身名義註冊之手機與門號）進行通訊連結時，所謂合理隱私之保護宜作合目的性限縮解釋，不應擴張及特定涉案手機，即人、物分離，以符合理界線。

（四）本文贊同 M 化車偵蒐作為本即異於搜索，如同判決理由，二者概念、方法及本質均不相同。搜索強調以拘捕前置之主動、物理性侵益作為，旨在保全已存在之證據資料並以令狀核給為執行原則，無令狀為例外；而 M 化車偵蒐則多見於偵查中案件未明階段，無拘捕前置需求外，本質上屬於被動性伺機作為或局部資訊蒐集。且以鎖定對象（手機）而言，於未明持有人身分前，是否有害於當事人隱私或資訊自主權利，本文持保留態度。

（五）無法為據之因應：最高法院於判決理由書中承認現行科技偵蒐仍待「宜由國會儘速妥適立法」，故有關法制未明之際，如何因應過渡？尤其我國目前並無類似於 2017 年 8 月所修正之德國刑訴法第 100i 條所規範之「…為了調查犯罪事實或探查被告所在地有必要時，得使用科技方法調查 1.行動通訊設備之設備號碼或所使用卡片之卡號，以及 2.行動通訊設備之位置」。<sup>111</sup> 本文以為依我國現行刑訴法等規範，對於此類經行政調查或犯罪偵查之初步事證，若確具有關聯性與必要性，在無違令狀原則或證據排除使用下，仍屬犯罪基礎事實證據，為檢察官起訴所據<sup>112</sup>。目前因應之道，僅得依現行法核予令狀之際，於法院審查聲請時，依個案具體狀況判斷並加註必要之執行條件，始得遂行；反之，若現行規範確實無核予令狀之條件或必要者，仍以人權保障為要，禁止機關進行任何處分；至於例外情事適用上，必須有正當化急迫性事由之情況要件滿足並可給予受監控當事人之事後救濟機會，方得緊急准予機關為必要處分<sup>113</sup>。綜上所陳，設備使用可於事前、

<sup>111</sup> 同前註 100，王士帆文，頁 97 及同頁註 143。

<sup>112</sup> 蒐集個人於公共場域活動資訊並加分析，可能侵害其合理隱私期待而構成強制偵查外，對於違反法定程序要求或不符合例外情事所蒐集之證據，依我國刑訴法第 158 之 4 條權衡法則立場及最高法院 93 年度臺上字第 664 號判決等意旨權衡觀察，證據取得存在程序瑕疵者，仍應審酌人權保障及公共利益之均衡維護，並未不分情節一概否定證據能力。

<sup>113</sup> 雖有學者自成本效益角度進行分析，從急迫狀況反映極高偵查效益來看，若事後陳報機制與事後資訊使用的規制措施，仍可將效益維持在提高對國民自由與安全維護的框架內時，此看法應值贊同；參見范耕維，自成本效益分析建構科技偵查立法框架之理論嘗試——由 GPS 與 M 化車偵查相關判決談起，刑事政策與犯罪防治研究第 32 期，2022 年 8 月號刊，司法官學院犯罪防治研究中心出版，頁 49。

事後由院檢管制，不應盡然否定。

## 陸、結論與建議

科技設備日新月異，運用於警察職權工作，誠屬不可違逆之趨勢。惟對於科偵設備運用之界線，基於刑事警察職權立場，憲法上所保障之核心權利固應採取法官保留原則，但由於防止危害是警察法作用核心，對危害判斷與風險性預測而適時發動干預作為，除參酌勤務特性，反映於行政警察職權作為上，尤其在預防與一般行政規制上，以任意性處分發動者，即無令狀保留需要而可擴大必要之運用，以達成法定任務。

以 M 化車運用為例，或為辦案神器，然非如阿拉丁神燈般虛幻，其使用與功能仍有侷限性，因此有關 110 年度台上字第 4549 號刑事判決所指問題，在事實層面應注意到：「偵蒐設備鎖定對象為特定物（手機）而非特定人，且取得特定物資訊亦非完全」、「手機持有人主觀上如明知或可得而知犯罪物將透過連結基地台等設備發送訊號，難認存有之合理隱私」、「手機查扣後，技術上仍需實施全面性萃取資訊並完整鑑定後，方得以透視全部內容；單純定位所得之局部性資訊，難謂已產生對於持有人之實質監控或已侵害隱私或資訊自主等實質結果」等 3 點，本文持不同於法院之意見。科技偵查具有專業性，除機關積極培育人才與致力軟硬體設施提升，如全般否定作為，難以想像日後問題叢生。而相關電磁或數位資訊雖為證據要素內容之一部，然其本質涉及科學與數位性，其原始資料需待鑑定等方式，方足為判斷依據；依「侵益可能」、「干預程度」與「防制危險」等相權衡，在未逾適法界線與謹守法律保留原則下，有效運用科技設備較屬妥當。

最後，本文主張對維護公共利益所必要而發動之行政警察作為，尤其在於低干預性之行政警察職權處分作為上，應擴大應用範圍；但在犯罪偵查使用上，如有涉及憲法所保障權利干預之疑慮者，應肯認其強制處分性質。以現行法制不備而言，除宜盡速制定專法規範外，僅得依現行規範附註必要執行條件，於事前或事後由院、檢管制，以為過渡。

## 參考文獻

### 一、中文專著

- 簡榮宏、廖冠雄合著，無線區域網路，全華圖書，2016年5月3版1刷，頁4-6。  
內政部警政署，101年警政工作年報，2013年自版，頁128-129。  
黃朝義，刑事訴訟程序基礎理論，新學林出版公司，2020年1月，頁346。

### 二、期刊論文

- 孔令維，論網路犯罪偵查相關數位證據——以網路即時通訊軟體為中心，國立高雄科技大學科技法律研究所碩士論文，107年7月，頁21。  
施博文，無線通訊的日常應用，科學發展512期，2015年8月，頁7。  
曲建仲，5G 前瞻通訊原理與應用，科學月刊589期，2019年1月，頁20-23。  
詹明華、李文章合著，全球衛星定位系統在犯罪偵防上之應用，刑事科學59期，2005年9月，頁2。  
張聖照，理性選擇之回顧與展望，警學叢刊第35卷第4期，2005年1月號刊，中央警察大學出版，頁216。  
許明昶、陳麒元、邱文字合著，使用科技器材支援毒品查緝蒐證之證據能力及法律問題探討，毒品犯罪防制工作年報2016年版，106年9月，法務部調查局編印，頁33、100。  
林鈺雄，「科技偵查與人權保障——游泳追快艇的偵查困境」簡報(報告時間為2020年11月26日晚間，於中央警察大學推廣教育中心講堂)，第53頁以下。  
黃政龍，論新型偵查方法之法律問題——以GPS追蹤與無人機偵查為例，刑事法雜誌第59卷第4期，104年8月號刊，頁124、125。  
吳允中，無人機遠端識別與個人隱私之衝突——美國RaceDayQuads v. FAA案簡析，科技法律透析，2022年11月，財團法人資訊工業策進會，經濟部出版，頁17-22。  
「eVTOL無人機之發展與應用」，工業材料雜誌399期，2020年3月5日號刊，工業技術研究院材料與化工研究所出版，頁77-78、80。  
何亦婕，「日本內閣決議通過航空法修正案，增列小型無人機管制規範」，科技法律透析第27卷第9期，2015年9月，財團法人資訊工業策進會出版，頁12。

- 汪南均，電子監控技術設備於刑事司法之實務運用，法務通訊第 2398 期，2008 年 7 月 10 日，法務部刊印，頁 3。
- 吳添成，科技設備監控運用於我國社區處遇可行性評述，犯罪與刑事司法研究第 4 期，2005 年，頁 170。
- 馬躍中，德國電子監控制度之探討，法學論叢第 8 卷第 2 期，2013 年 3 月號，國立高雄大學法學院出版，頁 80、94-97。
- 許華孚、賴亮樺合著，我國電子腳鐐發展之省思——社會排除及控制網絡擴張之探究，刑事政策與犯罪研究論文集（17），103 年 10 月，法務部司法官學院編印，頁 332。
- 林港喬、黃譽維、曾恕康合著，C-V2X 與自駕車結合之應用，電腦與通訊 183 期（無人載具技術專刊），2020 年 9 月，工業技術研究院資通所出版，頁 37。
- 康又升、何承運合著，無人機救災通訊應用，電腦與通訊 183 期（無人載具技術專刊），2020 年 9 月，工業技術研究院資通所出版，頁 41。
- 林建宏、黃家揚合著，創新科技應用——警用無人機系統，政府機關資訊通報，108 年 8 月，國家發展委員會出版，頁 3-6。
- 蕭宏宜，電子監控與性犯罪者——借鑒美國經驗，法學論叢第 7 卷第 2 期，2012 年 3 月，國立高雄大學法學院出版，頁 107-108、119。
- 陳景發，論行政調查與犯罪偵查，中央警察大學法學論集第 3 期，中央警察大學法律學系出版，1998 年 3 月，頁 139。
- 梁添盛，行政警察活動與司法警察活動，中央警察大學法學論集第 9 期，2004 年 3 月，中央警察大學法律學系出版，頁 28-29、39-40。
- 邱正茂，網路管理系統規劃與開發之研究，國立交通大學高階主管管理學程碩士班碩士論文，2010 年 6 月，頁 11。
- 黃雅鈺，影像壓縮對遠端監控系統效能影響之研究，國立高雄應用科技大學資訊工程學系網通資訊產業研發碩士專班班碩士論文，2009 年 5 月，頁 23-33。
- 李忠憲等人，「5G 網路引爆萬物互聯專刊」，清流雜誌 32 期，2021 年 3 月號，法務部調查局出版，頁 4-37、46-52。
- 林傳義，RFID 技術應用，國外檔案新知情報，99 年 10 月 18 日號刊，國家發展委員會檔案管理局發行，頁 1-4。
- 王士帆，M 化車法制出路——德國 IMSI-Catcher 科技偵查借鏡，臺北大學法學論叢第 121 期，2022 年 3 月號刊，國立臺北大學法學院刊行，頁 62-63。

王士帆，德國聯邦最高法院刑事裁判 BGHSt 63, 82—發送「無聲簡訊」的法律基礎，司法周刊第 2036 期，2020 年 12 月號刊，頁 2-3。

范耕維，自成本效益分析建構科技偵查立法框架之理論嘗試——由 GPS 與 M 化車偵查相關判決談起，刑事政策與犯罪防治研究第 32 期，2022 年 8 月號刊，司法官學院犯罪防治研究中心出版，頁 49。

### 三、英文文獻

David A. Schumann, TRACKING EVIDENCE WITH GPS TECHNOLOGY, 77 May Wis, Law. (2004).

Renee McDonald Hutchins, TIED UP IN KNOTTS? GPS TECHNOLOGY AND THE FOURTH AMENDMENT, 55 UCLA L. Rev. (2007).

### 四、日文文獻

田宮裕，變容を遂げる捜査とその規制，法曹時報 49 卷 11 号，1997 年 11 月，頁 4、7、12。

穴戶基男編，註解警察官職務執行法，立花書房，平成 5 年（1993 年）9 月，頁 39-40。

高田敏、初宿正典編譯，ドイツ憲法集，信山社，2001 年 5 月 3 版，頁 263。

福井厚監譯，「警察法研究会連邦及ひ州の統一警察法の對案」，法學志林 93 卷 3 号，1996 年 3 月，頁 208-209。

原田尚彥，行政法要論，學陽書房，2000 年 3 月增補版，頁 28-29。

### 五、電子資料

司法院法學資料檢索系統，網址：<https://lawsearch.judicial.gov.tw/>

全國法規資料庫，網址：<https://www.ly.gov.tw/>

內政部警政署，網址：<https://www.npa.gov.tw/>

「未來五年不可忽視的十大無線通訊技術」，電子技術設計 EDN/taiwan，2019 年 8 月 29 日，網址：

<https://www.edntaiwan.com/20190829nt01-top10-wireless-technology-trends-2019/>

「What is wireless communications? Everything you need to know」，TechTarget，2023 年 1 月，網址：<https://searchmobilecomputing.techtarget.com/definition/wireless>

「一顆新 5G 晶片的誕生會經過哪些步驟？」，數位時代，2020 年 3 月 2 日，網址：  
<https://www.bnext.com.tw/article/56653/5g-ic>

「5G 手機 RF 射頻前端模組」，horn antenna 部落格，2021 年 7 月 30 日，網址：  
<https://chavezf5v6n8n.pixnet.net/blog/post/44265940-%E3%80%905g-6g%E3%80%915g%E6%89%8B%E6%A9%9Fr%E5%B0%84%E9%A0%BB%E5%89%8D%E7%AB%AF%E6%A8%A1%E7%B5%84>

全球 5G 通訊頻段與運行模式，Anritsu，網址：

<https://www.anritsu.com/zh-tw/test-measurement/technologies/5g-everything-connected/5g-world-freq>

「5G 毫米波低介電 LTCC 元件及封裝材料技術」，材料世界網，2021 年 4 月 9 日，  
網址：<https://www.materialsnet.com.tw/patent/PatentView.aspx?id=321>

新通訊元件雜誌 2003 年 2 月號專刊，第三波資訊出版，網址：  
<https://www.2cm.com.tw/2cm/zh-tw/magazine/A72F174DF2A441BA8DBE88CBE9615495>

電腦與通訊，5G/B5G/NT 欄，資料來源：<https://ictjournal.itri.org.tw/>

「5G R16 標準終於定案，R17 可能延遲」，科技新報，2020 年 7 月 10 日，網址：  
<https://technews.tw/2020/07/10/5gs-release-16-is-complete-but-covid-19-may-push-release-17-to-2022/>

「5G 的高速在短期內不會對生活有重大改變」，中新網，2019 年 3 月 4 日，網址：  
<http://www.chinanews.com/shipin/cns-d/2019/03-04/news806114.shtml>

「RFID 原理與應用」，國立台灣大學計算機及資訊網路中心電子報，2007 年 9 月  
20 日，網址：

[https://www.cc.ntu.edu.tw/chinese/epaper/0002/20070920\\_2005.htm](https://www.cc.ntu.edu.tw/chinese/epaper/0002/20070920_2005.htm)

「Selective Availability」，GPS.GOV，網址：

<https://www.gps.gov/systems/gps/modernization/sa/>

「Space Segment」，GPS.GOV，網址：<https://www.gps.gov/systems/gps/space/>

「烏俄戰爭無人機建奇功齊立平：我國續發展「偵打一體」新機」，自由時報新聞，  
2022 年 12 月 30 日，網址：

<https://news.ltn.com.tw/news/politics/breakingnews/4169720>

「無人機群雲端監控應用方案」等文，工業技術研究院，關鍵字：無人機，網址：  
<https://www.itri.org.tw/search.aspx?SiteID=1&keyword=%E7%84%A1%E4%B>

A%BA%E6%A9%9F

- 「新北市成立全國第一支警用無人機隊提升打擊犯罪能量」，新北市政府官網，2020年9月26日，網址：  
<https://www.ntpc.gov.tw/ch/home.jsp?id=e8ca970cde5c00e1&dataserno=b88e439c092b25aa4c09ca3cf814d876>
- 「Lancaster takes to the skies to get a view on crime」, L.A.Times, Aug.25,2012, 網址：  
<http://articles.latimes.com/2012/aug/25/local/la-me-0825-lancaster-aircraft-20120825>
- 「Bay Area Law Enforcement Agencies Test Drones」, Stephanie Chuang, NBC Bay Area, 網址：  
<http://www.nbcbayarea.com/news/local/Bay-Area-Law-Enforcement-Agencies-Test-Drone-173415551.html>
- 「警察如何抓捕使用無人機的罪犯」, BBC news 中文, 2018年2月1日, 網址：  
<https://www.bbc.com/ukchina/trad/vert-fut-42893958>
- 「中國無人機頻闖金門台軍首次實彈射擊被指開了第一槍」, BBC news 中文, 2022年8月31日, 網址：  
<https://www.bbc.com/zhongwen/trad/chinese-news-62734002>
- 「反制無人機系統」, 國防譯粹, 2018年4月9日, 網址：  
<https://chaoyisun.pixnet.net/blog/post/66688158>
- 「台灣製造無人機干擾器現蹤於伊拉克戰場」, 尖端科技, 網址：  
<https://www.dtmdatabase.com/News.aspx?id=409>
- 「V2X | V2X 車聯網」, 技嘉官網, 網址：  
<https://www.gigabyte.com/tw/Glossary/v2x>
- 「細數 5G-V2X 標準演化 蜂巢式車聯網技術與時俱進」, 新通訊元件雜誌, 2022年4月22日, 網址：  
<https://www.2cm.com.tw/2cm/zh-tw/tech/AD12632D182C450AA867DB1292740A61>
- 「V2X-車用無線通信技術」, 宏虹科技, 2021年7月5日, 網址：  
<https://hongtronics.com/v2x-wireless-communication-technology-for-vehicles/>
- 吳栢好, 「DSRC/C-V2X 分路並進, 車聯網強化自駕車安全」, 新通訊元件雜誌社, 2019年1月15日, 網址：  
<https://www.2cm.com.tw/2cm/zh-tw/market/9C01F668456B42E7B5358FA595>

DF6E2F

「無人機救災通訊應用」，產業學習網科技新知，2020 年 11 月 25 日，網址：

<https://college.ritri.org.tw/Home/InfoData/f6e19f2d-f81c-421c-bc36-ea6409ba0a5d/a8900c46-600b-46ae-ab4d-02869c3c40b1>

曾清涼，「GPS 衛星大解密：從運作到使用」，科技大觀園，2011 年 11 月 3 日，網址：

<https://scitechvista.nat.gov.tw/Article/C000003/detail?ID=90b69989-4fd9-424b-946e-29fd6f610b31>

「什麼是 GPS」，Garmin 台灣官網，網址：<https://www.garmin.com/zh-TW/aboutgps/>  
張國欽、嚴曉嘉合著，「遙控無人載具（UAV）於土砂緊急災害之應用」，農政與農情第 265 期，103 年 7 月，行政院農業委員會，網址：

<https://www.coa.gov.tw/ws.php?id=2501511&print=Y>

徐百輝，「無人飛行載具簡介及其於測繪領域之應用」，國立台灣大學土木工程學系杜風電子報 67 期特別報導，2013 年 6 月，網址：

[http://www.ntuce-newsletter.tw/vol.67/T4\\_1n.html](http://www.ntuce-newsletter.tw/vol.67/T4_1n.html)

「Line 內部資安架構大公開，關鍵事件路由 LEGY 全公司只讓 3 人懂」，iThome，2016 年 12 月 2 日，網址：<https://www.ithome.com.tw/news/109997>

「LINE 即時通訊軟體之通訊協定與安全性分析」，第 24 屆全國資訊安全會議（CISC 2014），網址：

[https://sense.cs.nctu.edu.tw/papers/cisc2014\\_LINE\\_security.pdf](https://sense.cs.nctu.edu.tw/papers/cisc2014_LINE_security.pdf)

「什麼是 5G？」，CISCO 官網，網址：

[https://www.cisco.com/c/zh\\_tw/solutions/what-is-5g.html](https://www.cisco.com/c/zh_tw/solutions/what-is-5g.html)

陳世賢，「RFID（Radio Frequency Identification）無線射頻辨識簡報檔」，朝陽科技大學，網址：<https://www.cyut.edu.tw/teacher/ft00009/RFID.pdf>

陳昱叡，「紓解行動網路流量 LTE-TDD/FDD 融合組網蔚成風」，新通訊元件雜誌，2014 年 8 月 11 日，網址：

<https://www.2cm.com.tw/2cm/zh-tw/tech/9AC15B5620004618B2A90D7E2D281291>

Catherine Sbeglia Nin, Understanding FDD / TDD carrier aggregation for 5G, RCRWirelessnews, April 20, 2021. 網址：

<https://www.rcrwireless.com/20210420/5g/understanding-fdd-tdd-carrier-aggregation-for-5g>

