

❖ 特殊狀況免責聲明:

數位錄音檔案的生成同時涉及了軟硬體層面的問題(錄音軟體/APP、作業系統核心 Sample Rate and Bit Rate、硬體數位類比轉換器之 Sample Rate、麥克風頻率響應、導線訊號失真與訊噪干擾等), 加上時下智能降噪、智慧 AGC 調控、訊號壓縮演算法(mp3, m4a 等)、多麥克風陣列收音等技術的交互作用, 導致數位錄音檔案有著被變造卻不易檢出的問題(或是有潛在誤報軟硬體工程設計瑕疵、人員操作失當為檔案變造的可能性), 因此數位錄音檔案的變造鑑定工作將以兩個鑑定主軸去進行: 1.發覺錄音數據的矛盾異常特徵與潛在行為模式、完整登載相關數值與圖譜 2.根據所發現之錄音數據特徵與可能的潛在行為模式、輔以鑑定團隊之豐富經驗並小心推測去呈現鑑定成果與專家意見。

本鑑定成果是基於一般正常情況下所做出之判斷, 一切有違於專業常態的錄音操作方式、先進的人工智能錄音系統、智能降噪會議系統、跨國電話錄音系統(Line In Put or Speaker Out Put)、系統或是設備裝置有高通或低切濾波器、錄音軟體/韌體設計失當或是瑕疵、檔案保存與遞交方式皆有可能會致使鑑定結果的錯誤或失真, 本部份需配合取得一定的調查權或是設計實驗做輔助鑑定方可百分之百的釐清真相。

合併聆聽法、目視聲紋圖譜、及電腦輔助數位式聲紋分析、針對有疑慮的訊號部分反覆做深度檢查, 對各疑點做成專家鑑識判斷。鑑定人基於絕不屈枉須對聲音資料真實性負責的證據保有(提供)人, 所以在陳述鑑定結果時、僅針對有充分跡證可確認或高度可疑變造發生的檔案位點做出專家報告; 鑑定人難免有一些因變造跡證不夠明確而遺漏的情事, 閱讀此報告者須了解: 鑑定人並不為未被指出變造的聲音紀錄背書其必定為真實、原始的聲音記錄。

❖ 關於正式版本的鑑定報告出具說明:

正式的鑑定成果與科學意義上的解讀將以正式之報告書做說明, 內容或有跟本<鑑定成果說明>有所出入; 本<鑑定成果說明>若涉及了“明確的變造或竄改”之結論或證據, 則將於撰寫正式之報告書的同時(非原鑑定人)、委由本實驗室另一位鑑定工程師(非原鑑定人)做第二重檢測或是實驗驗證, 避免實驗室數據遭人為錯誤判讀。

本鑑定成果說明僅供內部人員參考使用

❖ 關於本鑑定成果說明(非正式報告):

本鑑定成果說明僅供“本實驗室鑑識報告撰寫人員”、“本實驗室針對鑑識成果之二次驗證鑑定人”與“委託人”做初步的鑑定成果掌握; 本實驗室並不保證本鑑定成果說明裡面的文字、用詞、結論、判斷、圖資、數據毫無錯誤的可能性; 最終的結論都以本實驗室所出具之正式鑑定報告為準。

❖ 關於本委託鑑定檔案之基礎狀況描述:

本案委託人(台灣公益揭弊暨吹哨者保護協會)宣稱送鑑之原始檔位於其委託人之 iPhone 手機 Voice Memos 中, 因而該協會之委託律師攜帶該 iPhone 至本實驗室之採樣棚進行取證、並針對該手機做簡易測試鑑驗。

由於 iPhone 之操作型態與傳統 Windows PC、Android 手機、隨身碟等儲存裝置迥異，故而錄音資訊 (audio files metadata) 我們直接自委託人宣稱之 iPhone 手機中取得，並使用網路傳檔軟體傳輸原始、未轉檔、未壓縮之檔案至本實驗室指定之接收端口。

該聲音檔案全長近兩小時，表面無明顯異狀。本實驗所鑑驗之原始檔案 Hash Value 隨附於本文件末。

特此聲明



鑑定成果說明 (非正式報告)

Metadata and File Info

委託的檔案為[股東會.m4a], file length 為 1h54m47.850s，檔案格式為 m4a 格式，Audio Bit Depth 為 32bit (IEEE Flot)，顯示的聲道數為 1 (Mono)，Sample Rate 為 48000Hz，bit depth 為 32bit (IEEE Float)。

檔案所顯示的製作日期為 2021 年 12 月 17 日下午 1:49；修改日期為 2021 年 12 月 17 日下午 3:47。

檔案的製作日期指的是 iPhone Voice Memos 開始錄音的日期時間；檔案修改日期為 iPhone Voice Memos*連續未中斷且未暫停*之結束錄音並*完成*存檔之日期時間。

本檔案所顯示之時間戳記與委託方所宣稱之會議日期時間吻合，唯檔案時間長度經過計算時間戳記後，與原始檔案時長有 2~4 分鐘的落差，有可能是因為委託人 iPhone 系統延遲嚴重、運作遲緩，加上近兩小時的長檔案自暫存記憶體完成寫入 Rom 的時間差所致。

製作日期所示之開始時間至修改日期所示之結束時間經過計算，系統未延遲的情況下應該要顯示錄音時長為 117~118 分鐘 (iPhone 檔案資訊僅提供至分鐘資訊，未提供秒數)；資訊所顯示之持續時間為 114m47s。由以上資訊經過計算可推估時間落差為 2~4 分鐘左右。

現場親自實測委託人送鑑之 iPhone，操作過程明顯有延遲的現象，短檔案錄音存檔後亦需要稍等片刻才會看到檔案顯示並生成；對比本實驗室同仁之其它 iPhone，基本上都是存檔後檔案立刻顯示，因此委託人送鑑手機之延遲狀況明顯可見。

抽樣實測三款不同世代、規格之 iPhone Voice Memos 後，針對這些機種、iOS 系統對於錄音檔案 metadata 的註記邏輯有了完全的理解。使用 iPhone Voice Memos 做語音錄音，過程中未按下暫停、完成錄音後未使用剪接、刪減功能的情況下，檔案的製作日期指的是 iPhone Voice Memos 開始錄音的日期時間，檔案修改日期為 iPhone Voice Memos*連續未中斷且未暫停*之結束錄音並*完成*存檔之日期時間。若是 Voice Memos 有經過暫停、剪接等任何非連續/錄音中斷之操作，則檔案的製作日期與修改日期會同樣都顯示為完成存檔之日期時間。

檔案在沒有特殊理由的情況下，時間戳記通常能準確反映檔案最終完成錄音(或是創作、變造)的時間；時間戳記正常不代表檔案就沒有變造的風險，但時間戳記的異常會促使鑑定人試圖去解析檔案的操作、保存甚至是變造竄改的風險。

參考[metadata]資料夾

Sample Rate Bug Analysis

本送鑑檔案 Sample Rate 為 48kHz，表示本檔案紀錄頻段的能力介於 0~24000Hz。從聲譜圖上能觀察得知實際錄到的頻段僅有 0~16000Hz，在錄音的規格上僅需使用 Sample Rate 為 32kHz 的設定即可完整記錄下所有聲音的訊息。(使用更少的儲存容量取得相同的錄音品質)

32kHz sample rate 為時下手機/錄音軟體、錄音筆常見之錄音格式，依照過往的鑑定經驗得知上述轉檔的行為常常都是源自針對這類低取樣率的檔案做剪接、節錄等操作，並於最終存檔時下意識的存成 48kHz/32bit 的檔案格式。

除非軟體有 bug 或是設備重大瑕疵，不然不太可能出現原廠使用 48kHz Sample Rate 的取樣率去紀錄 0~16000Hz 的聲音訊息；時下微型麥克風、手機/筆電麥克風的平均性能亦都能記錄 0~20000Hz 的聲音訊號。

本實驗室抽測了 iPhone 不同系列之手機，同樣皆使用委託方所宣稱之 iPhone Voice Memos App 來做錄音實測，結果都同樣取得了 48kHz Sample Rate 之錄音規格，其有效的頻段亦都僅有 0~16000Hz，推測此為 iPhone Voice Memos 裡面有預設軟體 filter 於 16kHz 位置，致使具備 0~24000Hz 錄音性能的軟體最終僅記錄了 0~16000Hz 內容。此軟硬體系統不匹配之現象原存在於所有市面銷售之 iPhone Voice Memos App 裡面。(不排除此瑕疵提供了掩護變造跡證之可能性)

參考[Sample Rate Bug]資料夾

檔案取證程序說明

委託人送鑑之 iPhone 手機解鎖後，依照以下程序取證相關檔案供本實驗室鑑識部門做進一步分析與鑑定。

機型：iPhone [REDACTED] / iOS 軟體版本：15.6.1 / 機型型號：[REDACTED]

Step 1：打開委託人宣稱所使用之 iPhone Voice Memos App，找到其所宣稱之原始檔案[股東會-2021年12月17日]

Step 2：點選*選項*，將該錄音檔案*儲存到檔案*

Step 3：可見完成儲存之檔案於 iPhone 手機裡面

Step 4：長按[股東會]檔案，可見彈出視窗，點選*取得資訊*

Step 5：可以見到 iPhone 所顯示之股東會.m4a Metadata 資訊。

Step 6：使用*Wetransfer*網路傳檔軟體將錄音檔案原始檔傳輸出來供本實驗室鑑定檢測使用。

所取得的檔案使用 MD5 and SHA Checksum 產生 hash value 來供外界與實驗室內部不同部門確認檔案版本與原始性。

聆聽法檢驗

3 位同仁使用聆聽法勘驗錄音內容，過程聽似連貫，無語音、語意明顯之不連貫現象。

聆聽法聆聽檢驗語言學、語意學特徵，以及搭配聲譜圖目視驗證語言 on-set time 均未發現異狀。

Spectrogram 鑑驗

檢驗全頻段聲譜圖、高頻率解析度檢驗低頻段(0~200Hz)訊號連續性均未發現異狀，聲譜特徵連續、未中斷。

搭配實驗檢測三款 iPhone 之 Voice Memos 的暫停錄音、刪減錄音內容之功能所呈現之聲譜特徵跡證，於本案送鑑之檔案中均未發現 iPhone Voice Memos 之中斷錄音、剪接檔案之特徵。

Histogram 鑑驗

鑑驗檔案是否有混雜不同 audio bit depth 之內容於單一檔案中，使用 Histogram 分析確認無不同 bit depth 之檔案內容混合於本送鑑錄音檔案中。

*為了避免所有的鑑定檢驗參數外流被有心人士利用、逆向工程破解鑑驗檢測項目，因而本鑑定委託僅揭露必要、足以驗證鑑定調查科學性之參數與資訊供佐證。

經查本案所有相關跡證與實測資訊，本實驗室中參與本案鑑定調查之同仁一致認定檔案應無剪接變造之疑慮，該送鑑錄音檔案無錄音暫停、剪接之疑慮；遭到合成後回放錄音之可能性亦極低，若無額外的情資或參考檔案供對照則應不須擔憂其它罕見合成變造之情形發生。

本實驗室可以為本送鑑檔案的錄音連續性、錄音檔案未變造、合成做背書 (僅限本案 Hash Value 所代表之檔案)。

(美商)瓦器聲紋鑑識實驗室：www.voice-forensics.com

聯絡我們：www.voice-forensics.com/contact.html

Hash Value :

MD5 Checksum: 426B46F4DEC489155B8C415D43F76BF0

SHA-1 Checksum: 31A3667C5AF456DC5224F49D5BC3CF9CD7AE7F02

SHA-256 Checksum: FFB4A454D332F9F9B7E6CF566DF63D36BF8A0FD5FEBC35A5DC26D8E6BA5B6DAE

SHA-512 Checksum:

5EE217C3B23D252CE02D94BCD6C75E8DBF4BB72946CB43B864A82FEFFEB785694A321D5F68612CFA738DDD
633632B352E1FAEC46E7AB9877054D8F55EDB8BC05

Statistics

Cursor position (Time)	00:00:00.000
Sample value at cursor (dB)	-103.298
Minimum sample position (Time)	01:53:43.549
Minimum sample value (dB)	-0.044
Maximum sample position (Time)	00:22:36.062
Maximum sample value (dB)	-0.081
RMS level (dB)	-24.857
Average value (dB)	-121.174
Zero crossings (Hz)	784.73
Maximum true peak sample position (Time)	01:53:55.513
Maximum true peak sample value (dBTP)	-0.014
Maximum filtered true peak sample position (Time)	01:53:55.513
Maximum filtered true peak sample value (dBTP)	--0.159
Channel name according to layout	1
Channel loudness weight according to layout	1.00
Integrated Loudness (LUFS)	-24.77
Loudness Range (LU)	11.30
Maximum True Peak Loudness (dBTP)	-0.01
Maximum Short-Term Loudness (LUFS)	-13.46
Maximum Momentary Loudness (LUFS)	-10.98

Start Time = 00:00.0000

Stop Time = 01:54:47.8506

Selected Region = 01:54:47.8506sec

Selected Samples (Mono) = 330616832

Sample rate = 48000Hz

Bit Depth = 32bit FP

RMS = -24.9 dB

Rectified Avg = -35.1 dB

Max Pos Peak = -0.1 dB

Max Neg Peak = 0.0 dB

Crest Factor = 17.40

Max LF Level (<10Hz) = -38.8 dB

Avg LF Level (<10Hz) = -85.4 dB

Clipped samples = 0

Zero Crossings = 10809982

Freq Estimate = 784.714Hz

Found 1 same value occurrences of 5 samples or more