



國家發展委員會檔案管理局
National Archives Administration
National Development Council
www.archives.gov.tw

儲存媒體修復 與轉置技術介紹

電子檔案保存實驗室
技術服務專員 陳寶鴻



電子檔案保存實驗室
Preserving Electronic Archives & Records Laboratory



大綱



- 儲存媒體修復
- 電子檔案修復軟體演示
- 轉置技術說明
- 格式轉置軟體演示
- 檢測光碟片品質



儲存媒體修復



儲存媒體種類？

➤ 利用磁性方式儲存

→傳統硬碟、3.5吋磁碟片、匣式磁帶、ZIP磁碟片等。



➤ 利用電能方式儲存

→固態硬碟、USB隨身碟等。



➤ 利用光學方式儲存

→CD、DVD、BD等光碟片。



儲存媒體修復



修復時機?

- 檔案遺失。
- 檔案誤刪。
- 儲存媒體損壞。



Shift+Delete



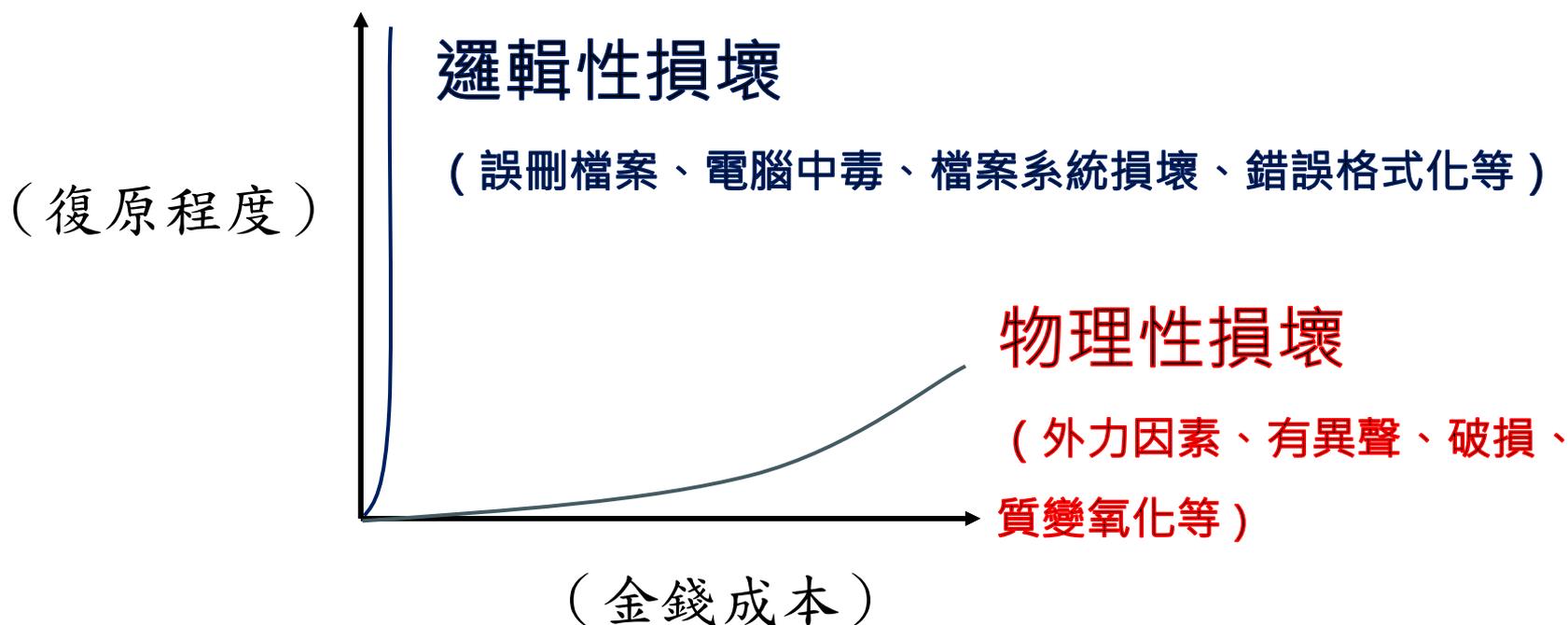
號稱可保存百年的光碟片



儲存媒體修復



修復難易度?



儲存媒體修復



修復方式?

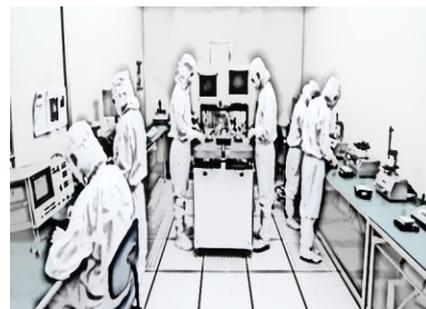
● 邏輯性損壞修復方式

➤ 檔案復原軟體 —— Final Data Recuva IsoBuster 其它

➤ 磁碟掃描工具 —— 磁碟掃描 硬碟壞軌修復工具 (HDD Regenerator、MHDD)

● 物理性損壞修復方式

➤ 專業人員處理 —— 無塵室環境、專業人員及檢測設備



儲存媒體修復



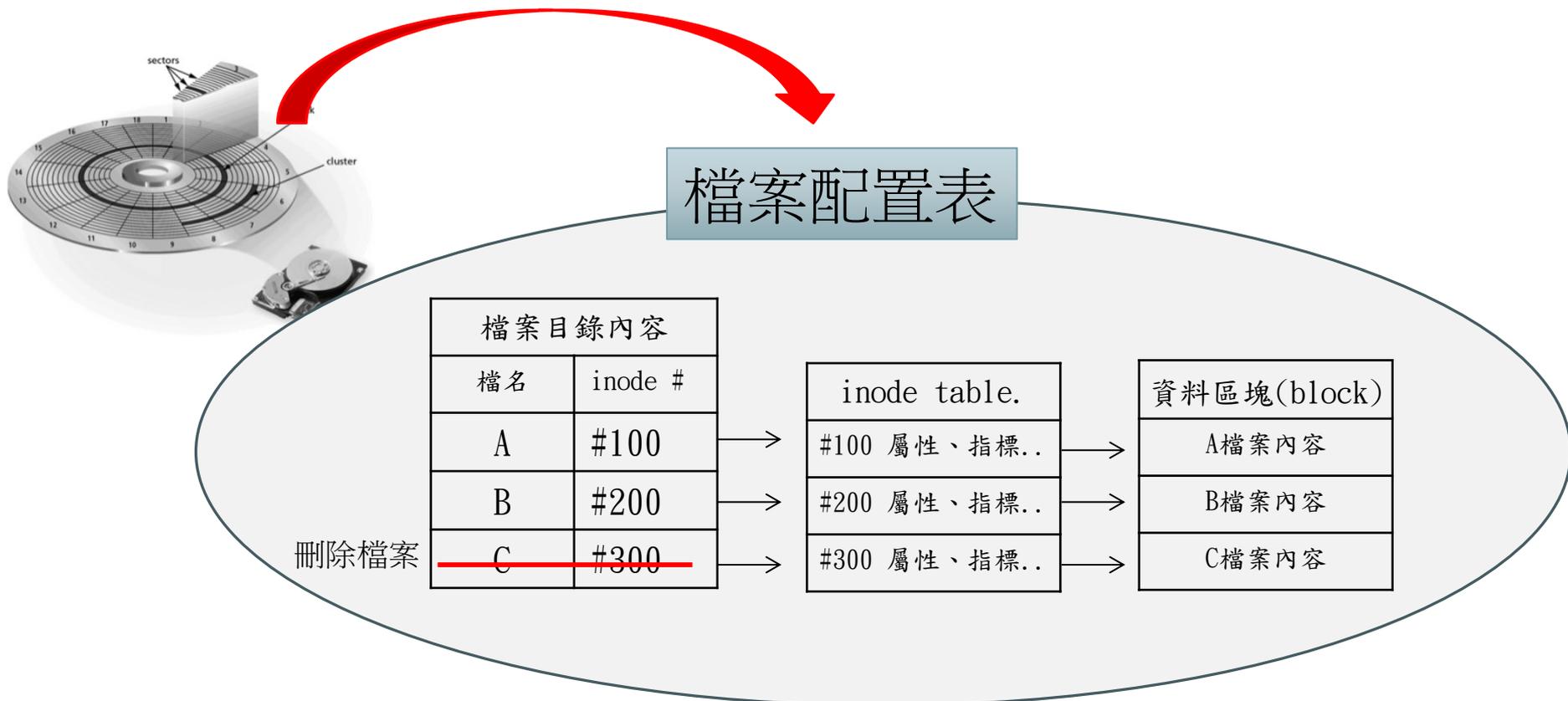
認識檔案系統？

- 電腦的檔案系統是一種儲存與組織電腦資料的方法。
- 管理硬碟上的儲存空間，如：分配及釋放。
- 磁碟類檔案系統：
 - Windows作業系統：FAT (FAT12、FAT16、FAT32)、exFAT、NTFS。
 - 蘋果電腦作業系統：HFS、HFS+、HPFS、APFS。
 - Linux及其它作業系統：UFS、ext2、ext3、ext4、XFS、btrfs、Files-11、Veritas File System、VMFS、ZFS、ReiserFS等。
- 光碟類檔案系統：ISO 9660、通用光碟格式(UDF)。

儲存媒體修復



電子檔案修復軟體原理?



儲存媒體修復



電子檔案修復軟體演示(一)

硬碟、隨身碟、記憶卡
檔案修復



(提供免費版及付費版)



(需付費)

光碟片、3.5吋磁碟片
檔案修復



(需付費)

儲存媒體修復



電子檔案修復軟體演示(二)

修復功能範圍



硬碟損壞



還原已清空資源回收桶內的檔案



反格式化



找回丟失磁碟分區中的檔案



恢復刪除的檔案



恢復 RAW 分區



感染病毒後恢復檔案



作業系統當機



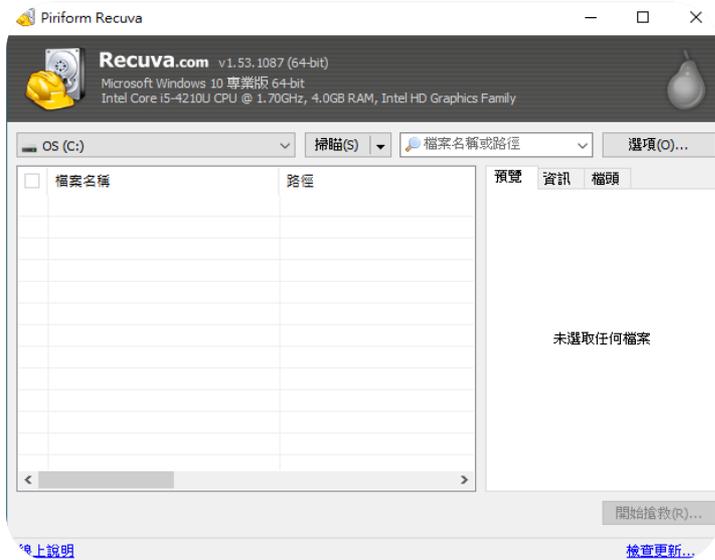
儲存媒體修復



電子檔案修復軟體演示(三)



實機操作示範-隨身碟格式化檔案復原



軟體名稱：Recuva

作業系統：windows 10、8、7、XP

支援語系：中文等多國語系

軟體性質：免費版及付費版

官方網站：<https://www.ccleaner.com/recuva>

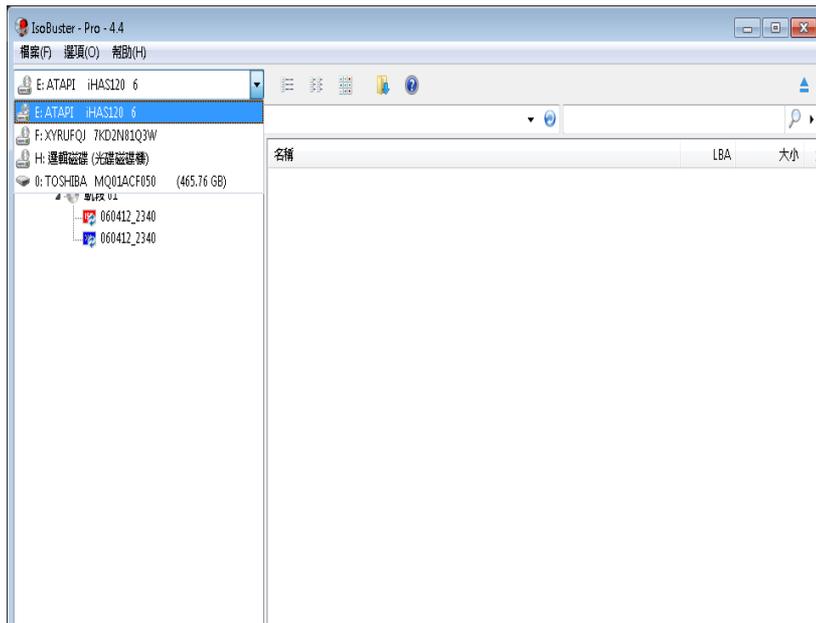
儲存媒體修復



電子檔案修復軟體演示(四)



實機操作示範-光碟檔案復原



軟體名稱：IsoBuster

作業系統：windows 10、8、7、XP

支援語系：中文等多國語系

軟體性質：付費版

官方網站：<https://www.isobuster.com>

轉置（Migration）技術



轉置策略概述

- 1 轉置原因
- 2 轉置定義
- 3 轉置限制
- 4 轉置示範

轉置 (Migration) 技術

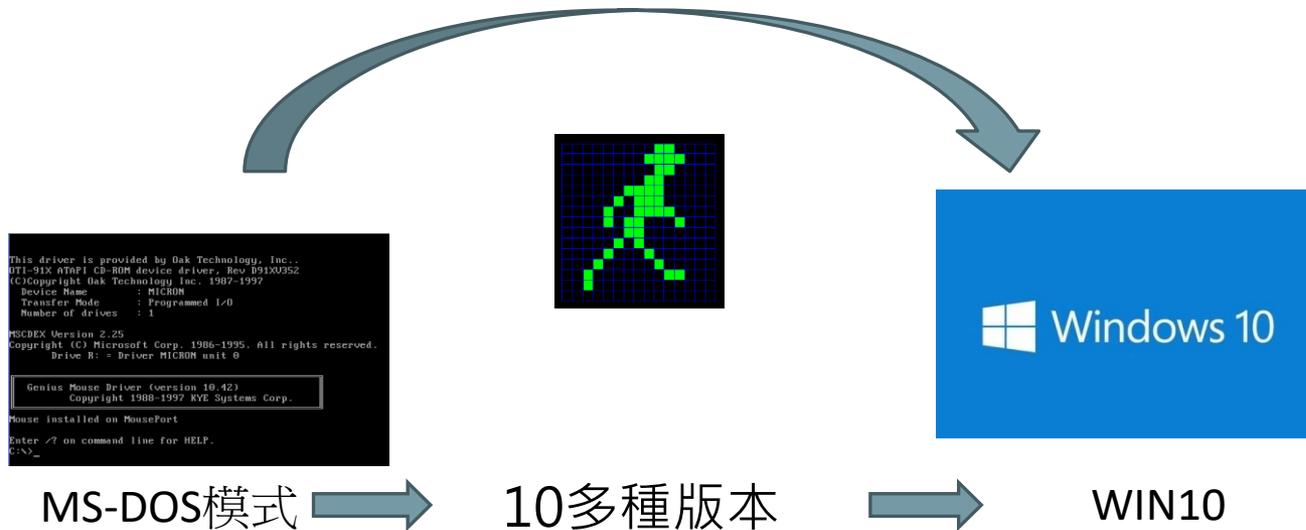
轉置原因

- 轉置是目前最常使用的長期保存策略之一
- 電腦系統的汰舊換新
- 檔案格式的推陳出新
- 儲存媒體的保存壽命

JPEG (Joint Photographic Experts Group) 是壓縮過的圖形檔案，可指定不同解析度儲存，是大部分Web Browser 內建支援之圖形檔案格式，建議優先採用格式。

轉置 (Migration) 技術

電腦系統汰舊換新



轉置 (Migration) 技術

檔案格式推陳出新

非公開格式



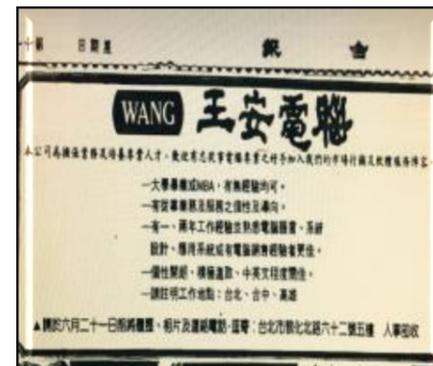
封閉格式
獨家專屬軟體

軟體停止支援



停止支援

結束營業



廠商倒閉
(.wdl)

轉置 (Migration) 技術

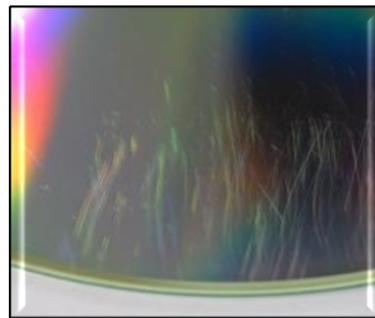
儲存媒體保存壽命

發霉



保存環境

刮傷



保存方式
人為破壞

設備過時



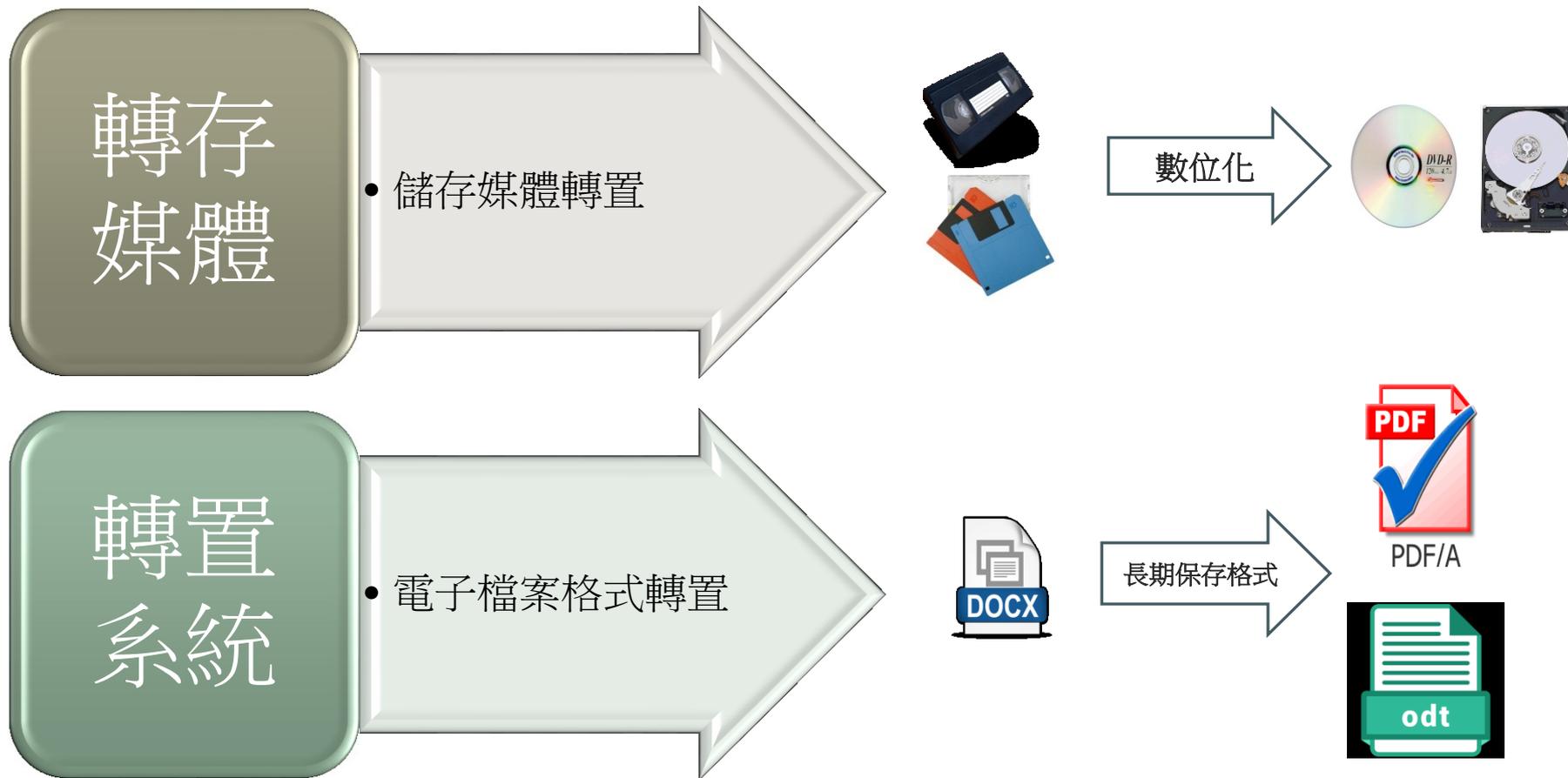
蒐集不易
停產

轉置 (Migration) 技術

轉置定義

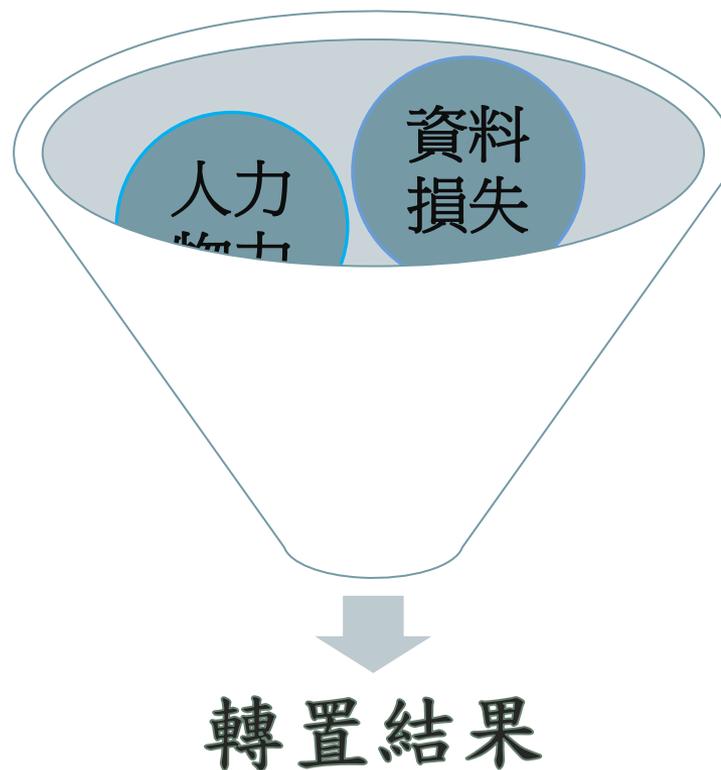
- 定期將數位資源從舊有的軟體或硬體上轉移到新的軟體或硬體上，或是從舊有的電腦科技轉移到新的電腦科技上。
- 定義涵蓋「轉存媒體」以及「轉置系統」兩種概念。

轉置 (Migration) 技術



轉置（Migration）技術

轉置限制



可攜式文件 (Portable Document Format) 為國際標準，亦為業界普遍使用發展之可攜式文件格式，附件不需編輯時優先採用。

轉置 (Migration) 技術

轉置示範演示 (一)

儲存媒體轉置



3.5吋磁碟片



微縮軟片



黑膠唱片



CD光碟片



傳統底片



幻燈片



卡式錄影帶
(VHS/Beta)



卡式錄音帶

檔案格式轉置



轉置 (Migration) 技術

轉置示範演示(二)

儲存媒體轉置



檔案格式轉置



JPEG (Joint Photographic Experts Group) 是壓縮過的圖形檔案，可指定不同解析度儲存，是大部分Web Browser 內建支援之圖形檔案格式，建議優先採用格式。

轉置 (Migration) 技術

轉置示範演示 (三)



使用列印方式將文件、圖片轉置PDF格式。

1. 支援多國語系。
2. 浮水印、加密、數位簽章功能。
3. 自動儲存功能。
4. 加入背景功能。
5. 使用郵件發送。
6. 檔案壓縮及合併功能。

轉置 (Migration) 技術

轉置示範演示 (四)



提供80種以上圖片格式轉置及500種圖片格式讀取。

1. 批次新增檔案和資料夾。
2. 批次處理動作功能有：加入文字、旋轉、浮水印、調整大小、自動對比、自動色階、色彩平衡、加強對焦、模糊、浮雕、銳化、拼圖效果、復古、柔焦、油畫...等效果編輯。
3. 支援多頁影像檔案(亦即 GIF、APNG、TIFF)。
4. 整合命令列。
5. 支援多國語言。



如何檢測光碟片



光碟檢測方法



分析光碟
片讀取數
據

使用專業
的光碟檢
測機

利用光碟
品質檢測
軟體

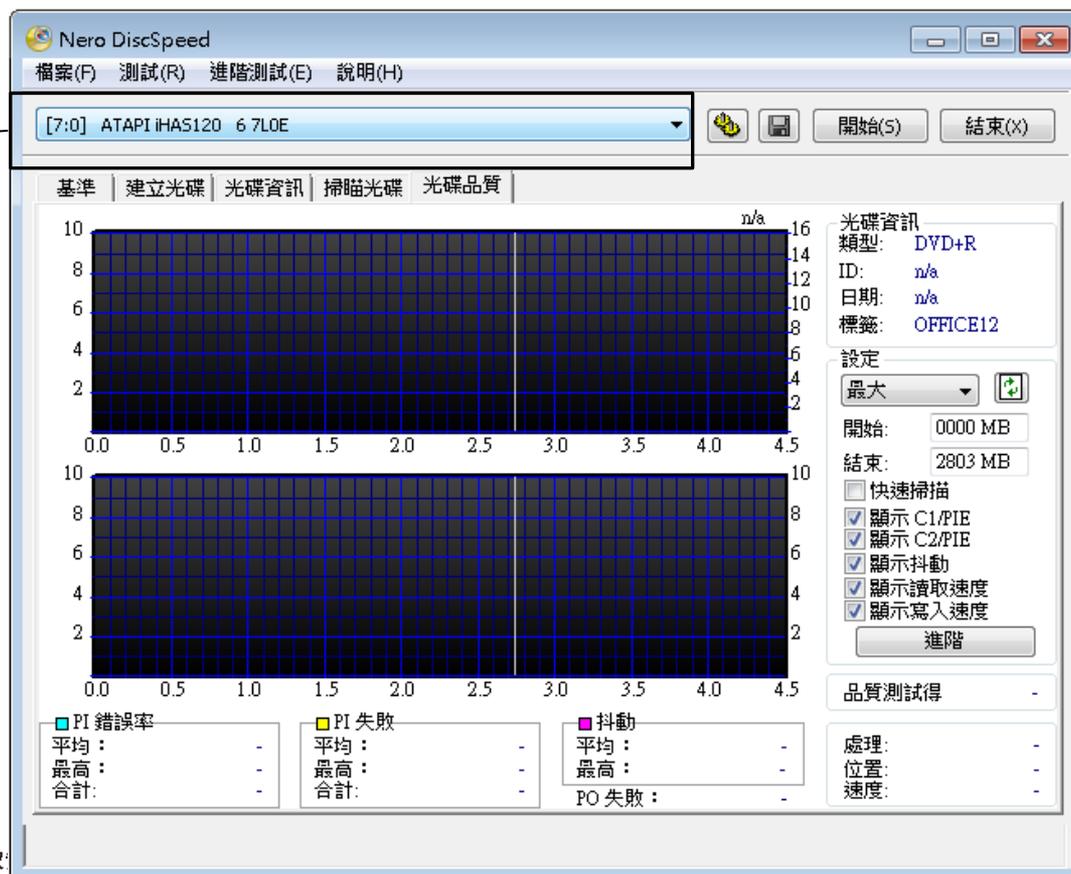


光碟品質檢測軟體示範



Nero DiscSpeed

將燒錄過光碟片放入光碟機，但並非每一種品牌光碟機型都支援 Nero DiscSpeed。



光碟品質檢測軟體示範



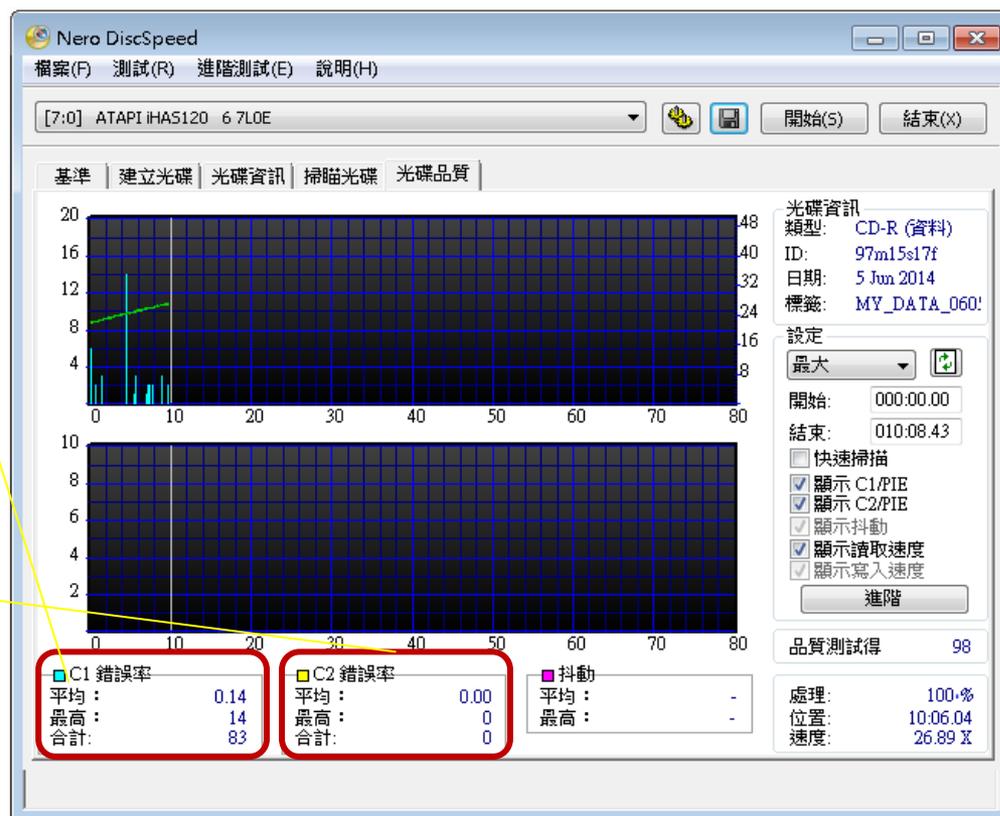
CD-R檢測畫面

C1-為第一道偵錯及除錯，標準為220以下。

※C1最高值顯示14，表示該片光碟良好

C2-為第二道偵錯及除錯，標準為0。

※C2最高值如出現非0數值，通常是光碟片表面磨損，建議重新燒錄新光碟



CD光碟檢測標準



• JIS-Z6017 : 2006

狀態(Status)	CD	
	初期檢查(Initial)	定期檢查(Periodical)
良好	BLER < 80	
長期保存時發生障礙的概率較高需要立即處置	BLER ≥ 80	
良好		BLER < 110
需要盡快處置的狀態		BLER 110-220
發生障礙的概率較高需要立即處置		BLER ≥ 220



光碟品質檢測軟體示範

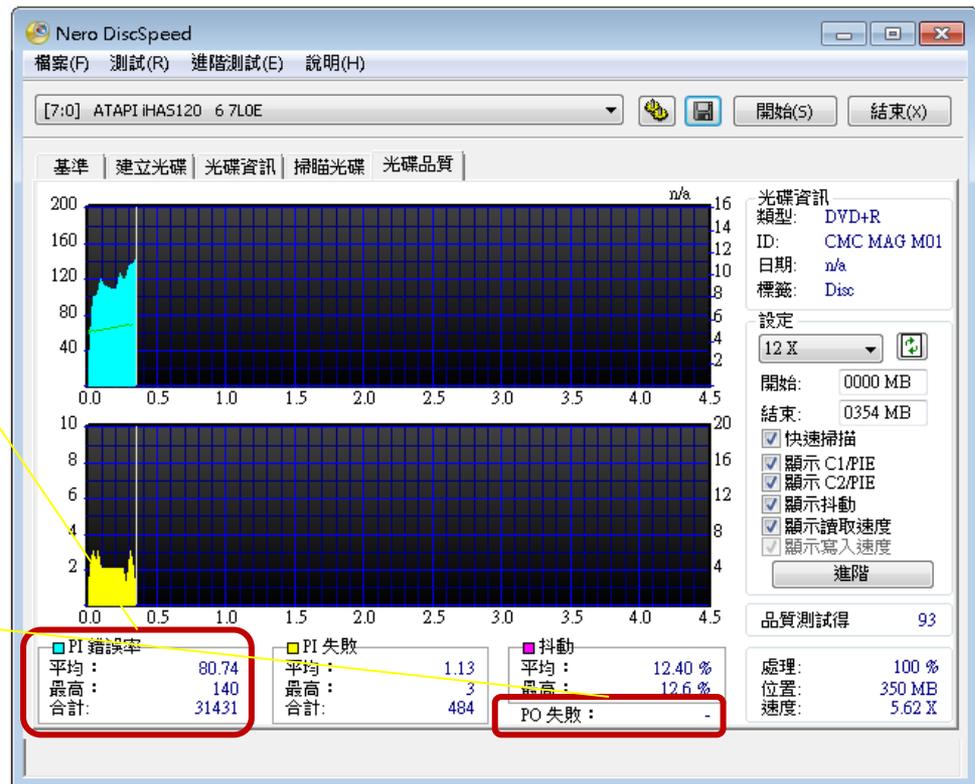


DVD+R檢測畫面

當PIE大於280，光碟需要立即進行轉置；如介於200~280之間則建議轉置；低於200則該光碟品質良好。

※PI錯誤率最高值顯示140，表示該片光碟片可繼續使用

※如出現PO失敗，表示此片 DVD 光碟已損壞、無法正常讀取。



DVD光碟檢測標準



- ISO/IEC 29121

等級(Level)	狀態(Status)	DVD±R, DVD±RW	
		初期檢查 (Initial)	定期檢查 (Periodical)
1	最佳狀態 (Recommended)	PIE < 140	
2	不應使用 (Should not be used)	PIE 140-280	
3	不得使用 (Shall not be used)	PIE > 280	
4	可繼續使用 (Use as it is)		PIE < 200
5	建議及早將資料遷移 (Migrate data as soon as possible)		PIE 200-280
6	立即將資料遷移 (Migrate data immediately)		PIE > 280

光碟片修復方式



光碟刮傷



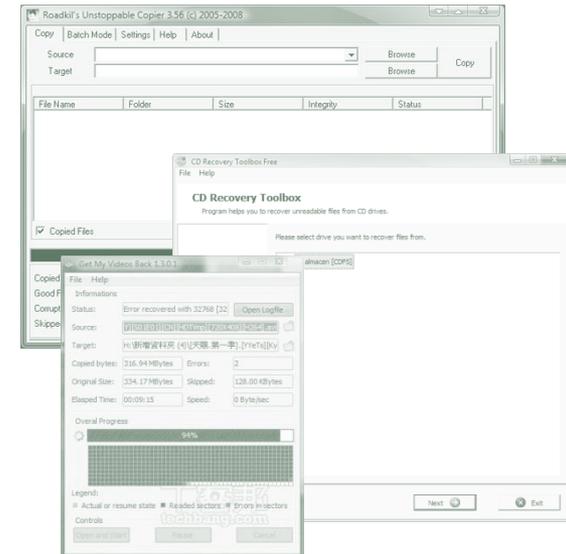
使用光碟刮傷修復機

光碟機挑片



使用多台光碟機讀取

檔案損壞



使用修復軟體救援
★ IsoBuster
Unstoppable Copier
Digital Image Recovery