

臉部辨識 解決方案



NEC Taiwan Ltd.
Corporate Planning & Solutions Promotion Division
2011年7月



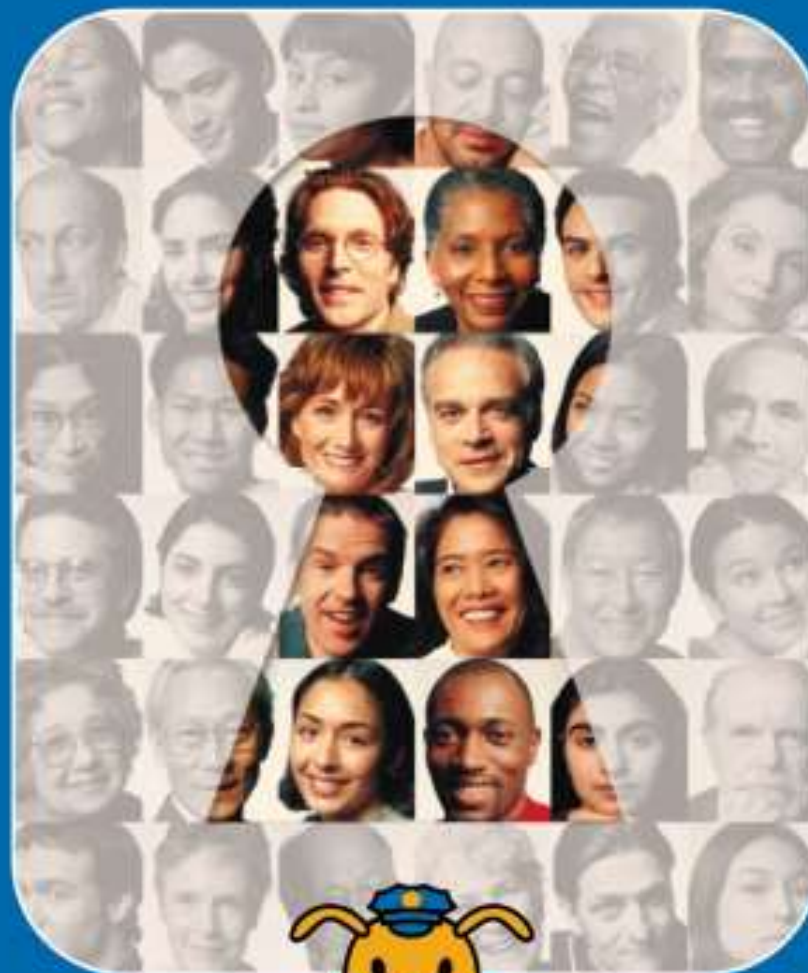
顔をおぼえるのが
じつは、いちばん安全です。

顔の特徴で本人かどうかを判断する「顔認証」システム。
カメラ映像から特徴を抽出しデータベースの写真と照合します。
たとえば図書館やショッピングセンターの様子監視など。
入館時の登録で、万が一盗賊になっても安全に検出できます。
さらに、独自のバイオメトリクス（生体認証）技術で
より安全なコピキタス社会を実現します。

www.neo.co.jp

U can change.

コピキタスで、安心な社会へ。



NEC的生物辨識發成果



臉部辨識的研究發展



指紋辨識的研究發展

何謂臉部辨識

臉部偵測：「尋找臉部」

- 臉部數量
- 臉部位置
- 臉部大小 etc



擷取相片



臉部認證：「判斷目標人物身份」

- 排序DB內相似度較高的臉部資料
- 辨別DB內是否有相同的臉
- 辨別兩張臉是否相同
- 取得兩張臉的相似度 etc



比較

資料庫



臉部認證之優勢

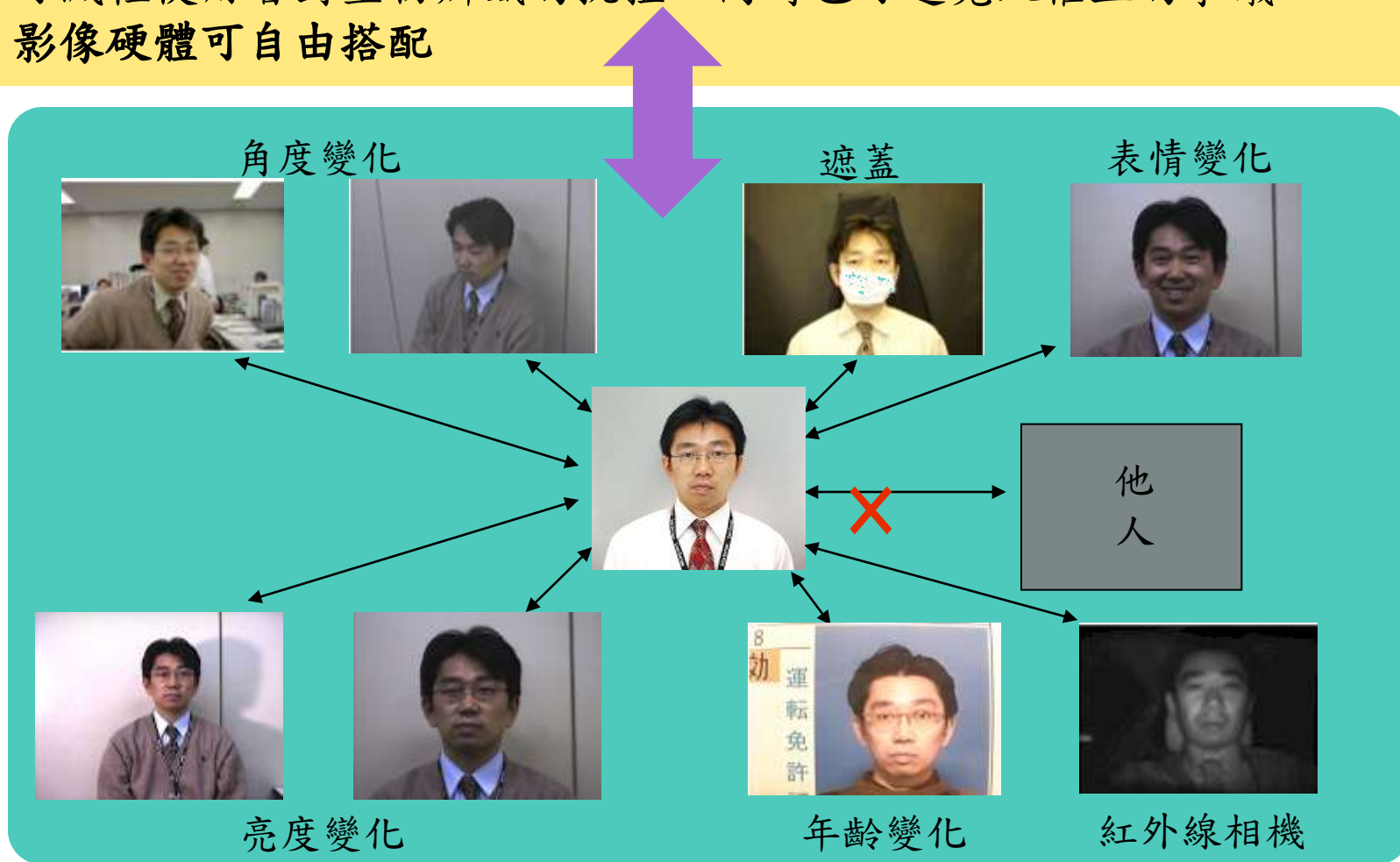


高便利性

與指紋及靜脈認證相較下，因使用非接觸型生物辨識技術，可減輕使用者對生物辨識的抗拒，同時也可避免人權上的爭議。



影像硬體可自由搭配



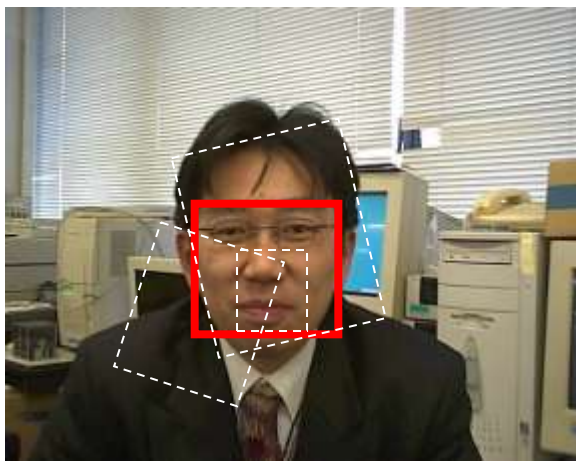
臉部的特徵比對技術

NEC Neoface 臉部辨識引擎採用三種獨家演算法：

(1) 多重比對臉部檢測法

Generalized Learning Vector Quantization (GLVQ)

- 以自動抽出眼睛區塊及辨別臉部為檢測方法
- 臉部辨識採用神經網路演算法 對
- 臉部正面以外的角度也可快速高精準的進行檢測



臉部的特徵比對技術

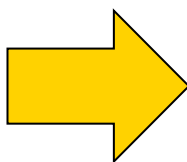
(2) 攝動空間法

(Perturbation Space Method)

- 為對應隨時變更的環境條件下，事先登錄各種預測角度。
- 不易受到臉部角度變化及光線明暗變化而影響比對精度。



登錄相片



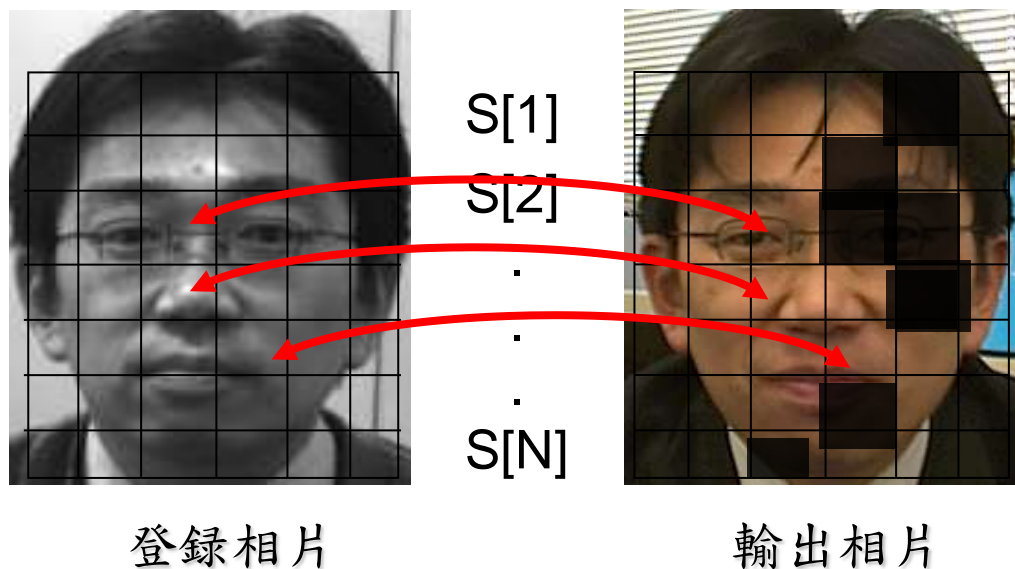
自動產生各種角度的相片

多角度對多角度的類3D比對，
可提高比對精準度及降低錯誤率之發生。

臉部的特徵比對技術

(3) 適應領域混合比對法 (Adaptive Regional Blend Matching)

- 此方法是將照片切割成好幾個小方塊，由小方塊之間進行特徵比對
- 主要比對重點放在相似度較高的區塊,因此遮蓋住的部分臉部也可順利進行比對
- 減少因改變服裝、表情及環境變化帶來的影響



Matching Result



Query Image



Matched
against
Feature DB



Person ID: 10

Score: 1.000



Person ID: 30

Score: 0.7000



Person ID: 99

Score: 0.6543

系統調校

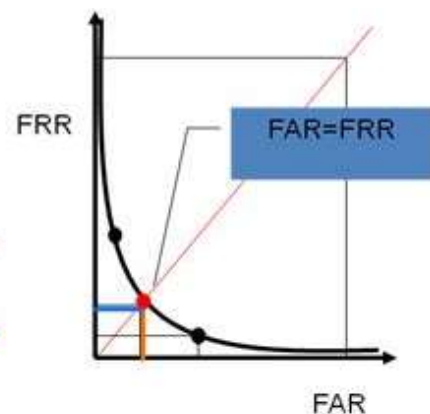
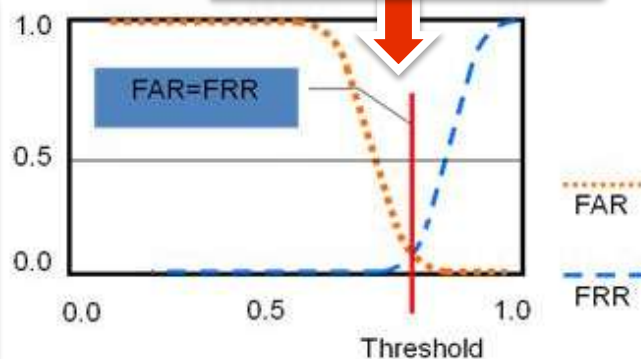
T.H	FAR	FRR	V.R.
0.5173	0.0427	0.04	0.959978
0.5173	0.0422	0.04	0.959978
0.5173	0.0418	0.04	0.959978
0.5176	0.0413	0.0406	0.959438
0.5177	0.0408	0.0406	0.959438
0.5179	0.0403	0.0411	0.958897
0.5179	0.0398	0.0411	0.958897

相片交叉分析結果

1. 利用多重比對 (N:N) 先尋找出合理的Threshold範圍。
2. 利用較合理的Threshold找出 1K:150K 中相似的人選
3. 以 1K:150K 為 BASE 計算出相關 FAR, FRR, ERR 及 ROC 相關並分析



合理的ERR值



- 依照目前相片資料庫的屬性、畫素進行臉部比對引擎的調校。
- 針對同一品質的群組照片需訂定判斷的門檻值(Threshold)。

透過詳細的事先數據分析，擬定適合 貴單位業務運用的門檻值

2009年・2010年參與美國聯邦國土安全部委託**美國國家標準局與技術研究院(NIST)**主辦之國際性精準度評比測試。

Multiple Biometrics Grand Challenge (MBGC)

「靜止臉部影像廠商評比測試」(MBGC)



Multiple Biometrics Evaluation - STILL (MBE)

「生物辨識技術標竿測試」(MBE)



•NEC公關新聞：

<http://www.nec.com.tw/news/press/2010/2010072001/2010072001.html>

NEC皆榮獲NIST評比為全球No.1臉部辨識技術廠商



實績證明與公開評測



臉部辨識系統建置經驗與實績-國內實績



#	案件名稱	導入時間	工作內容	導入系統
1	內政部警政署 相片比對系統 建置案	2010	(1)運用影像處理技術建立國民人臉特徵值資料庫。 (2)建立照片比對系統，協助員警進行大規模照片比對，有效縮小嫌犯範圍，快速破案。	(1) NEC NeoFace (2) NEC QTF (3) DB:1900萬
		2011	擴充資料庫與比對伺服器硬體。	
2	法務部調查局 人臉辨識資料庫系統	2011	人臉檢測登錄與1:1與1:N辨識比對	(1) NEC NeoFace (2) DB:20萬
3	我國國際機場 旅客自動查驗 快速通關先導 系統規劃案 eGate	2007	(1) 臉部影像辨識系統 (2) 活體指紋採集暨辨識系統 (3) 晶片&電子護照複合式閱讀機 (4) 通關閘門設計 (5) 系統整合	(1) NEC NeoFace (2) NEC QTF (3) NEC指紋活體掃描暨個人身分辨識系統 (4) 後端資料流及應用系統整合 (5) DB:50萬



臉部辨識系統建置經驗與實績-海外實績



#	案件名稱	導入時間	工作內容	導入系統
1	 香港移民署 旅客自動查驗快速通關系統	2005	為入境事務處推行臉部辨識系統(FACES)提供硬體及軟體, 包括設計、供應、交貨、安裝、試運轉、保養及相關服務之投標	(1) NEC NeoFace (2) NEC QTF (3) DB:800萬
		2007	供應移動臉部辨識系統(mFACES)之硬體、軟體及推行服務	
		2008	提供服務以便於旅客登機橋, 推行臉部攝影及辨識系統之增建部份的小規模試驗	
2	 香港西部跨海大橋深圳灣車輛自動通關系統	2008	為入境事務處新管制站進行車輛司機自助出入境檢查系統(AVCS)提供硬體、軟體, 包括設計、供應、交貨、安裝、試機、保養以及相關服務之投標	(1) NEC NeoFace (2) NEC指紋活體掃描暨個人身份辨識系統 (3) DB:200萬



臉部辨識系統建置經驗與實績-海外實績



#	案件名稱	導入時間	工作內容	導入系統
3	 澳門Macau Biometric e- Passport	2008	(1) Contract for the Design, Supply, Delivery, Installation, Commissioning, Maintenance of an Electronic Passport System (2) NEC (as a subcontractor) provides custom solutions (3) Camera and other related services	(1) NEC 臉部辨識系統 (2) 文件管理應用系統
4	 澳門Macau Automated Biometric Passenger Clearance Gates	2009	(1) There will be total of 147 automated gates (e-Channels) installed at four locations within Macau, including ferry terminals and border crossings. The new system will provide fast and accurate passenger clearance by checking fingerprint information of those registered with Macau's resident ID cards, or taking fingerprints of those being registered for the first time with the MPSFB. (2) The project is contracted to run for ten years and includes the maintenance, installation and introduction of e-Channels in July 2009. The system's initial phase is configured for fingerprint certification, followed by plans for a second phase that include an upgrade to face recognition.	(1) NEC PID-Light個人指紋、NEC NeoFace及設備 (2) NEC QTF (3) NEC指紋活體掃描暨個人身分辨識系統




臉部辨識系統建置經驗與實績-海外實績



#	案件名稱	導入時間	工作內容	導入系統
5	 日本入出境管理 業務個人辨識資 訊系統生物辨識 裝置	2007	(1) 個人臉部、指紋生物辨識裝置 (2) 入出境管理個人辨識資訊系統設計、 開發 (3) 既有系統整合 (4) 臉部影像辨識、處理系統 (6) 指紋活體掃描、比對系統	(1) NEC PID-Light個人指紋、 NEC NeoFace及設備 (2) NEC QTF (3) NEC指紋活體掃描暨個 人身分辨識系統 (4) 既有系統整合 (5) 入出境管理業務個人辨 識資訊系統設計開發
6	 利比亞 旅客自動查驗快 速通關系統 eGate	建置中	NEC eGates will be installed at 4 separate border crossings equipped with ePassport, MRZ passport & fingerprint verification modules.	(1) NEC NeoFace (2) NEC QTF (3) NEC指紋活體掃描暨個 人身分辨識系統 (4) 後端資料流及應用系統 整合

臉部辨識系統建置經驗與實績-海外實績



#	案件名稱	導入時間	工作內容	導入系統
7	 德國 / 比利時 生物辨識簽證系 統規劃測試案	測試中	(1) An experiment to evaluate the effectiveness of biometrics (fingerprint and face) usage in VISA applicant identification and VISA holder verification at the border. (2) Participating countries: Austria, Belgium, France, Germany, Luxembourg, Portugal, Spain and the UK. (3) NEC supplied central AFIS for Germany and Belgium and achieved “1st Cutover” and “The Best Performance” among the above 8 countries	(1) NEC NeoFace (2) NEC QTF (3) NEC指紋活體掃瞄暨 個人身分辨識系統 (4) 後端資料流及應用系 統整合
8	芬蘭  攝影機臉部監控 系統	建置中	Utilizing NEC facial recognition software to detect/match watch-list individuals over CCTV footage	(1) NEC NeoFace
9	芬蘭  移動式檢查裝置	建置中	Portable device equipped with ePassport, MRZ passport, ID card, fingerprint & facial recognition modules to verify travels on trains and remote areas near borders	(1) NEC NeoFace (2) NEC指紋活體掃瞄暨 個人身分辨識系統

Information Technology Laboratory

Information Access Division (IAD)

NIST

National Institute of
Standards and Technology

2009年・2010年參與美國聯邦國土安全部委託美國國家標準局與技術研究院(NIST)主辦之國際性精準度評比測試。

Multiple Biometrics Grand Challenge (MBGC)



「靜止臉部影像廠商評比測試」

2009年12月，NEC參與NIST發表「靜止臉部影像廠商評比測試」中，獲評為具備全球No.1臉部辨識技術廠商。於全球各主要臉部辨識技術廠商中拔得頭籌，證明了NEC臉部辨識技術擁有全球最優異的卓越表現。

•NEC公關新聞：

<http://www.nec.com.tw/news/press/2010/2010012501/2010012501.html>

•NIST評比測試相關訊息：http://face.nist.gov/mbgc/mbgc_presentations.htm

•NIST評比結果：http://face.nist.gov/mbgc/2009/FACE_V2_FINAL.pdf



MBGC所使用之臉部影像拍攝條件：

- 1.高畫質數位相機所拍攝的臉部影像
- 2.可壓縮並納入電子護照中的小尺寸臉部影像
- 3.大廳及走廊 等照明狀況不佳或豔陽直射等嚴苛環境

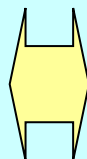
登錄相片



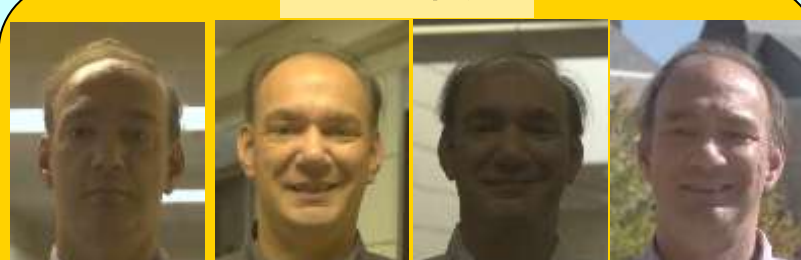
無表情 笑臉
Controlled



燈光 表情
Uncontrolled



比對相片



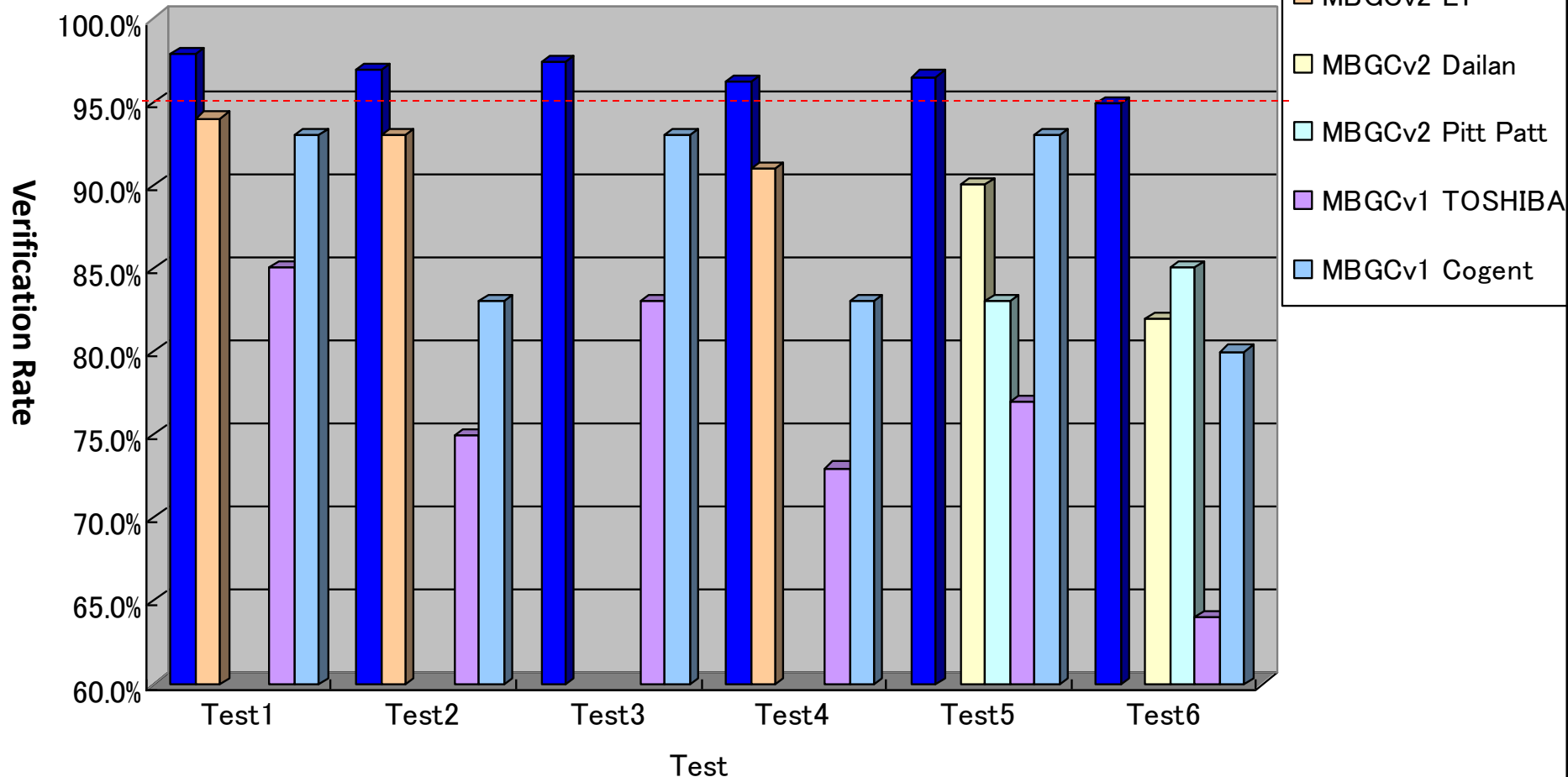
無表情 笑顏 逆光 曝光
Uncontrolled

MBGC利用以上相片組合進行6項評比測試，以廠商為單位產出識別精準度報表。



Verification Rate : 比對率(正確率) = 1 - FRR

MBGC V2結果報告 MBGC Result



Multiple Biometrics Evaluation - STILL (MBE)



「生物辨識技術標竿測試」(MBE)

2010年7月20日NIST再度實施生物辨識技術標竿測試(MBE)。此項計畫獲得美國聯邦國土安全部、司法部、FBI、國防部等機關的贊助與協辦，因此評比結果備受全球的高度注目。其中於「靜止臉部影像廠商評比測試」項目，NEC再度獲評為全球No.1的臉部辨識技術廠商。

•NEC公關新聞：

<http://www.nec.com.tw/news/press/2010/2010072001/2010072001.html>

•NIST評比測試相關訊息：<http://face.nist.gov/mbe/>

•NIST評比結果：

http://face.nist.gov/mbe/MBE_2D_face_report_NISTIR_7709.pdf

NEC連續榮獲NIST評比為全球No.1臉部辨識技術廠商

NIST-MBE評測項目



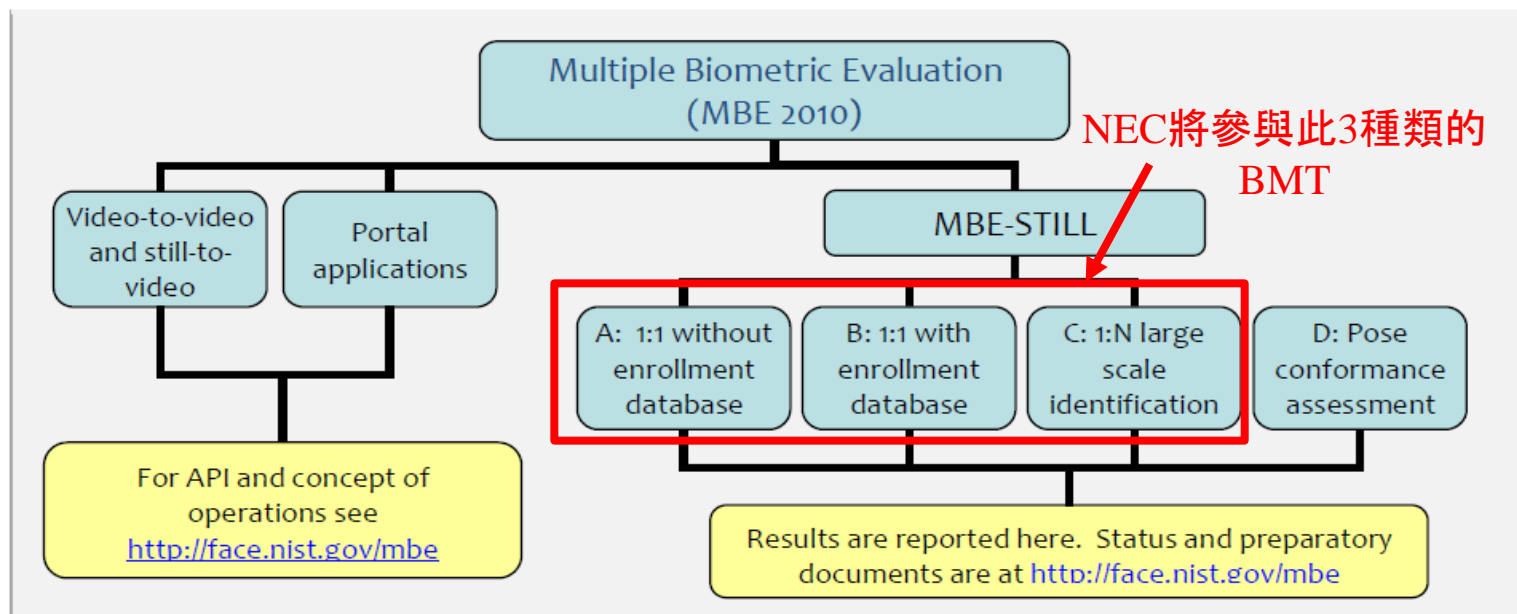
臉部比對測試項目：

1. 未登錄處理1:1
2. 已登錄處理1:1本人身份確認
3. 超過100萬人以上大規模資料庫之1:N檢索

參與評測單位

廠商：NEC、L1、Cognitec、Sagem、東芝、Pittsburgh Pattern Recognition、Neuro Technology

與34間大學參加評比（Surrey大學、清華大學、大連工科大学）。



NIST-MBE評測相片

由警察所收集的相片為實例。

相片來源為FBI所提供的犯罪紀錄及申請簽證之紀錄。



評價認證
精準度



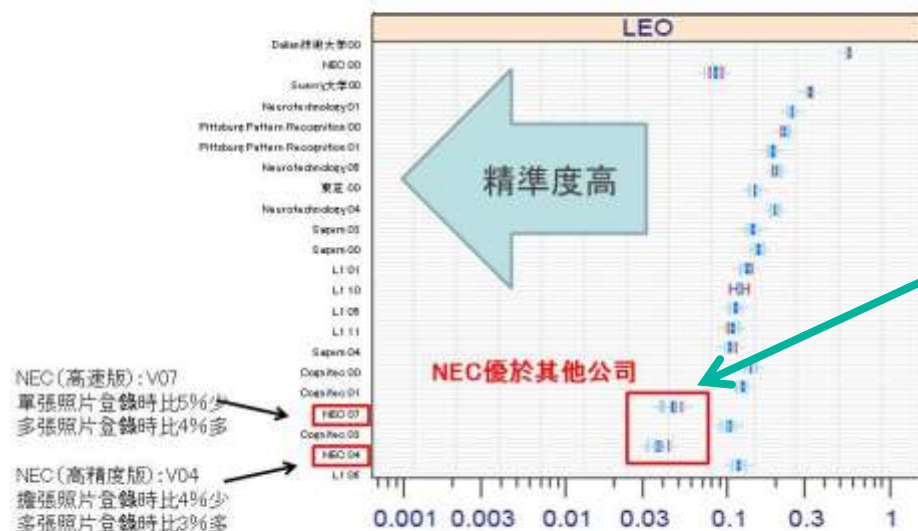
NIST-MBE評測相片

於罪犯資料庫中的評測

由警方所收集以及移送FBI犯罪記錄中取出的相片，進行評比的1:1比對率(錯誤拒絕率)(Criminal DB)

使用畫面之資料設定

本次評比測試大量使用於實際運用場面所收集到的資料，由此可見MBE的結果所代表的意義相當重大



property	LEO	DOS / Natural	DOS / HCNIT	Sandila
相對準確	警方的犯罪記錄	申請高品質	申請高品質	研究高品質
相對時間	~ 1998-2000	~ 1998-2000	~ 1998-2000	~ 1998-2000
Live scan, Paper	LIVE, 極少數	大部分LIVE	大部分LIVE	LIVE
document	NIST 特種12Vx11 1:1		NIST 特種12Vx11 1:1	NIST 特種12Vx11 1:1
相對時間	各種 1600x1200, 1200x1600, 1200x1200	多數300x252	大多數300x252	
相對時間	JPEG - 2011	JPEG	JPEG 平均 3457Byte (JPG 2002) 1:1	JPEG 平均 3457Byte (JPG 2002) 1:1
相對時間	平均155.標準偏差=45	中國標準71 Points	中國標準71 Points	中國標準71 Points
正面	除了已知的側面像	正面	正面	正面
照片學製備條件	大部分不同，無線上本體的條件。	無線上本體，比ISO FF條件的尺寸小。(單張照片登錄時)	無線上本體，比ISO FF條件的尺寸小。(單張照片登錄時)	
相對時間	1:1 and 1:1	1:1	1:1	1:1
相對時間	Operational date	Operational date	Operational date	Operational date

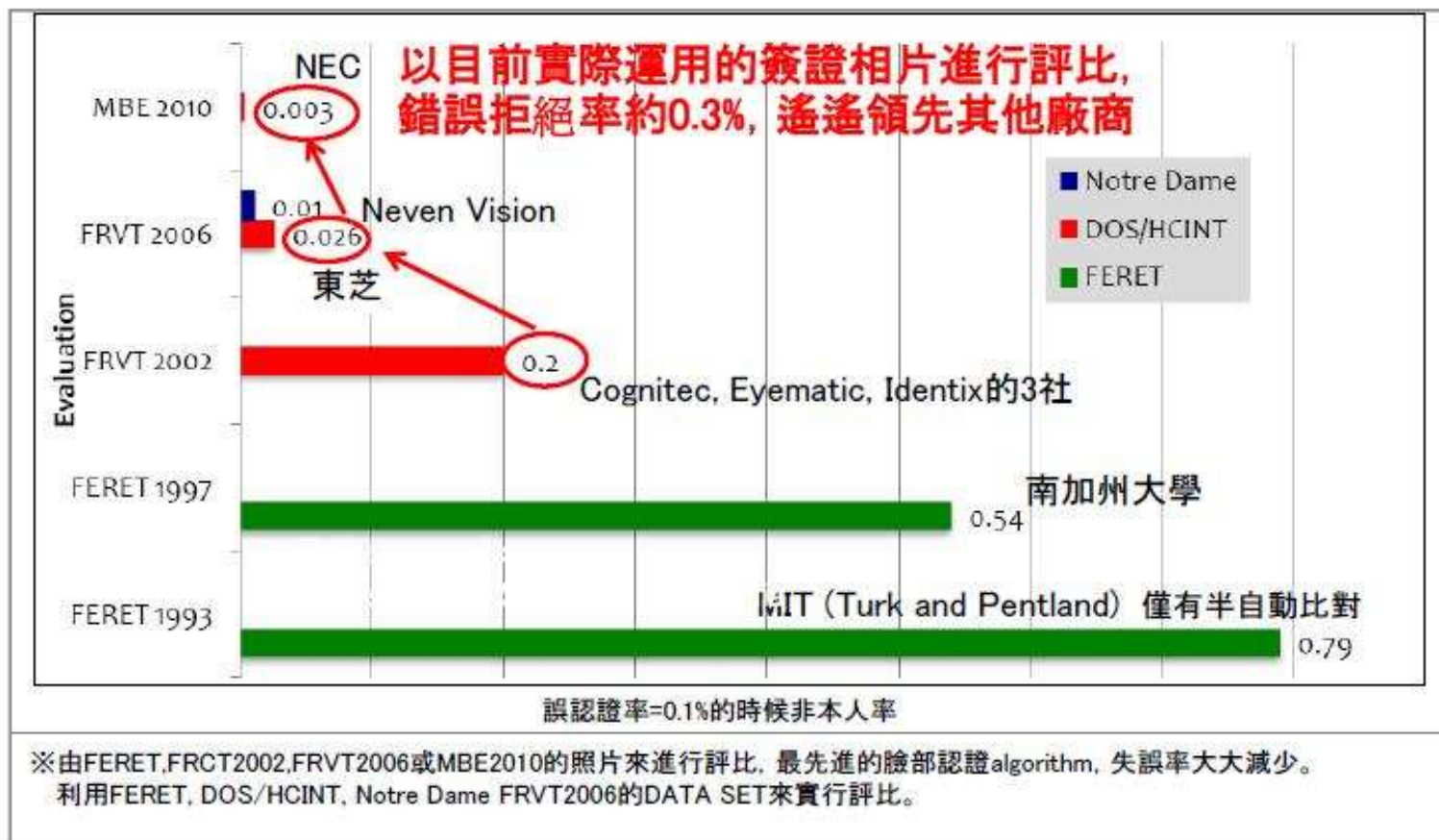
NEC於此項評測中展現出較高的精準度，即使是使用未經調校過後的比對核心(NEC00)，精準度仍高過其它的廠商。經過核心調校後(NEC04與NEC07)更能表現出較高的精準度

NEC是唯一廠商能提供原廠服務依實際資料庫調整的臉部辨識核心

NIST-MBE評測結果



NEC的臉部辨識技術，能夠在錯誤接收率達到0.1%的高準確度的同時、保持2~4%的錯誤拒絕率。NEC以超越群雄的辨識準確度，獲得了相當優越的成績，並且與第2名之後的受評廠商拉開大幅的評等差距。





相片比對系統

相片品質檢驗



Matching Target



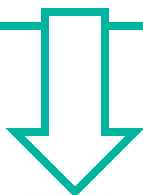
Webcam
Neoface



Photo from DC &
DSLR



ID Photos



1 Image
Analysis

2 Image
Evaluation

Image is not
acceptable

Image can
be corrected

3 Image
Correction

Image is
acceptable



Step 1: Analysis

Quality Tool Face tests the facial area for the following features:

- ☐ Contrast/Brightness/Color cast
- ☐ Number of faces in the picture
- ☐ Vertical/horizontal facial position based on eye position
- ☐ Scale of facial size according to distance between eyes
- ☐ Rotation of face around nasal axis
- ☐ Height-width relationship of image
- ☐ Image size
- ☐ Image acuity
- ☐ Target (min. modifiable)
- ☐ Compression artifacts

Step 2: Evaluation

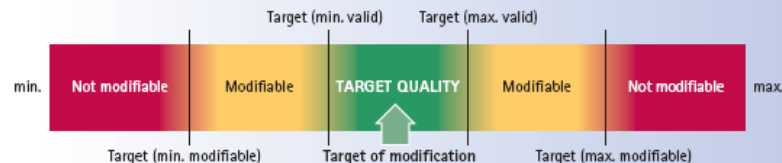
Based on the analysis, an image is classified in one of three categories according to optimally defined threshold values

- ☐ Target quality
- ☐ Modifiable
- ☐ Not modifiable

Step 3: Modification

In the third step, images can be modified to meet the required geometry (e.g. the ICAO Token Image Format). This step is accomplished according to pre-set target values and includes the following features:

- ☐ Contrast/Brightness/Color cast
 - ☐ Vertical/horizontal facial position based on eye position
 - ☐ Scale of facial size according to distance between eyes
 - ☐ Rotation of face around nasal axis
 - ☐ Height-width relationship of image
 - ☐ Image size
- The modification process also considers the interdependencies among these features.
- Goal: a facial image that meets passport requirements



符合標準的照片

完全符合ISO/IEC 19794-5 相關標準

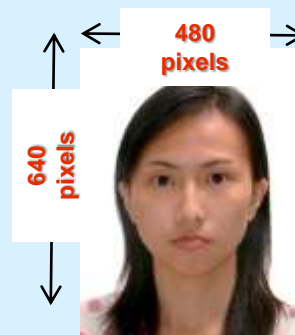
掃描照片



相片品質分析



結果產出



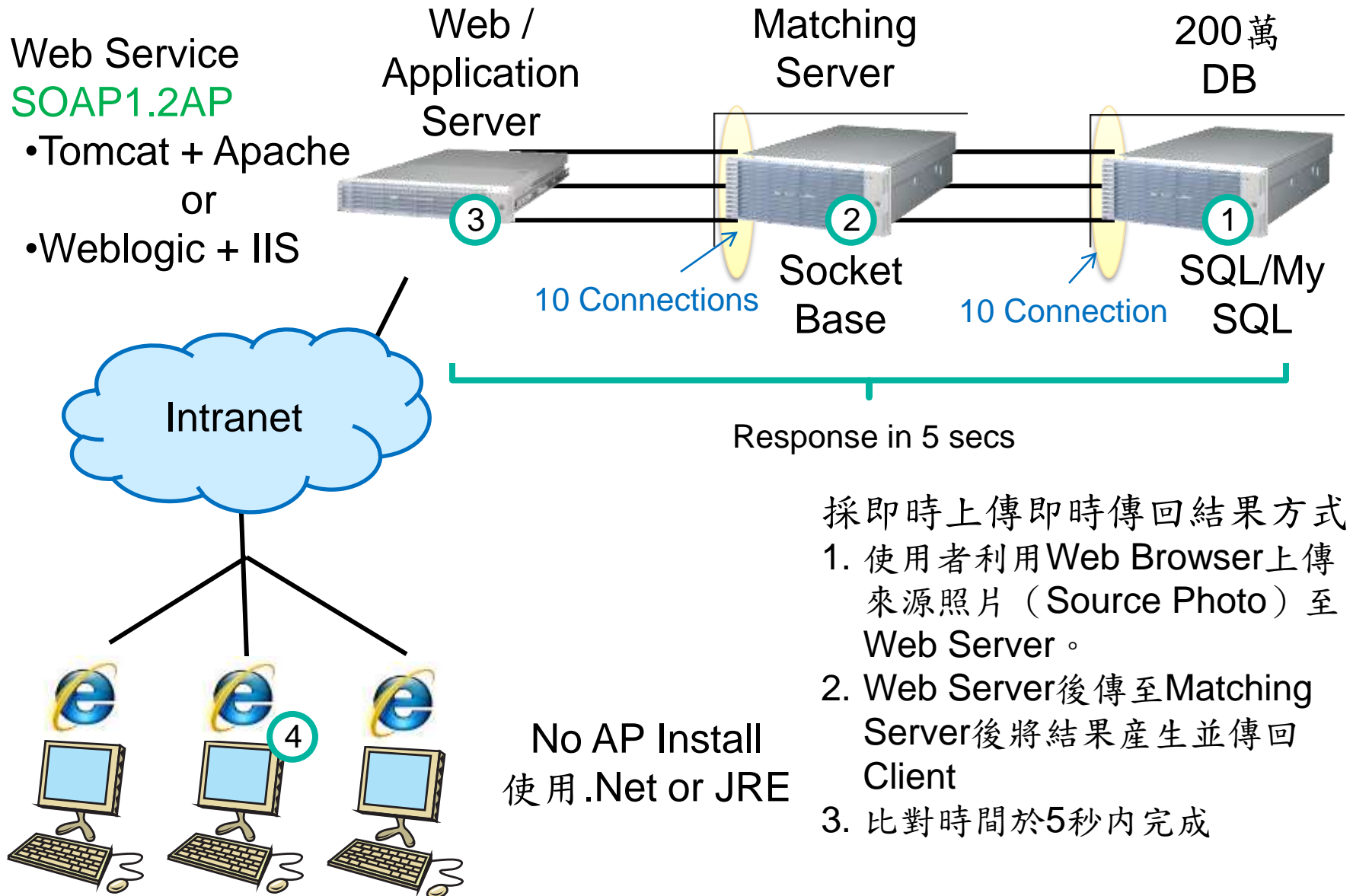
NEC QTF program
generated JPG2000
format size 14.3K

可校正的照片輸出符合ISO/IEC 19794標準的照片

無法校正的照片列出不正確的項目



臉部辨識比對架構圖



系統介面介紹-1對多比對



單位:桃園縣政府警察局
姓名:王五
功能選單

- 相片比對
- 1 : N 比對
- 1 : 1 比對
- 相片登錄

/相片比對 / 1 : N 比對

關閉/展開

	照片檔案	選取待比對樣本	
	比對設定	相片品質檢查 <input type="radio"/> 是 <input checked="" type="radio"/> 否	候選者結果數 200 (1 ~ 1000)
		性別 <input checked="" type="radio"/> 男 <input type="radio"/> 女 <input type="radio"/> 全選	年齡區間 21 - 69 (目前特徵值是 21~69歲)

1.點選[瀏覽..]並選擇相片

2.點選[上傳]

4.點選[比對]

3.選擇比對條件
候選者結果數、性別、年齡

排序: 1 相似度: 1.000 CHI	排序: 2 相似度: 0.853 紀桑	排序: 3 相似度: 0.201 丁丁

5.比對結果顯示: 依據臉部比對的相似度遞減排序
排序1者為相似度最高的相片

登出

瀏覽... 上傳

比對 文字/圖形模式 輸出報表 勾選

系統介面介紹-1對多比對結果顯示



單位:桃園縣政府警察局
姓名:王五
功能選單

- 相片比對
- 1 : N 比對
- 1 : 1 比對
- 相片登錄

/相片比對 / 1 : N 比對

登出

關閉/展開

待比對樣本	照片檔案	選取待比對樣本	<input type="text"/> 瀏覽... 上傳
	比對設定	相片品質檢查 <input type="radio"/> 是 <input checked="" type="radio"/> 否	候選者結果數 200 (1 ~ 1000)
		性別 <input checked="" type="radio"/> 男 <input type="radio"/> 女 <input type="radio"/> 全選	年齡區間 21 -

點選[文字/圖形模式]切換顯示方式

比對 文字/圖形模式 輸出報表 清除勾選

文字模式：

照片	勾選	排序	相似度	姓名	身份字號	出生日期
	<input type="checkbox"/>	1	1.000	CHI	A123456787	19700510
	<input type="checkbox"/>	2	0.853	紀桑	A123456788	19700304
	<input type="checkbox"/>	3	0.201	丁丁	A123456789	19700501

圖形模式：

排序: 1
相似度: 1.000
CHI

排序: 2
相似度: 0.853
紀桑

排序: 3
相似度: 0.201
丁丁

系統介面介紹-1對多比對結果輸出報表(EXCEL)



單位:桃園縣政府警察局
姓名:王五
功能選單

- 相片比對
- 1 : N 比對
- 1 : 1 比對
- 相片登錄

/相片比對 / 1 : N 比對

登出

>>關閉/展開

待比對樣本	照片檔案	選取待比對樣本
	比對設定	相片品質檢查 <input type="radio"/> 是 <input checked="" type="radio"/> 否
		候選者結果數 200 (1 ~ 10)
		性別 <input checked="" type="radio"/> 男 <input type="radio"/> 女 <input type="radio"/> 全選
		年齡區間 21 - 69 (目前特徵)

點選[輸出報表]，比對結果匯出至EXCEL檔案

比對 文字/圖形模式 輸出報表 清除勾選

排序: 1
相似度: 1.000
CHI

排序: 2
相似度: 0.853
紀桑

排序: 3
相似度: 0.201
丁丁

系統介面介紹-1對1比對



單位:桃園縣政府警察局

姓名:王五

功能選單

相片比對

1 : N 比對


1 : 1 比對

相片登錄

/相片比對 / 1 : 1 比對

登出

<<展開/隱藏>>

待比對樣本	照片檔案	選取待比對樣本	<input type="text"/>	<input type="button" value="瀏覽..."/>	<input type="button" value="上傳"/>
	比對設定	相片品質檢查 <input type="radio"/> 是 <input checked="" type="radio"/> 否			
	身份證號	<input type="text" value="A123456788"/>			

1.點選[瀏覽..]並選擇相片

2.點選[上傳]

3.輸入欲比對的條件
身份證號

4.點選[比對]

比對

輸出報表

系統介面介紹-1對1比對結果顯示畫面



1 : N 比對

1 : 1 比對

相片登錄

待比對樣本

國民身份證相片1

系統判斷為同一人



身份證號：
A123456788

姓名：紀桑
身份證號：A123456788
出生年月日：19700304
相似度：0.8526681

比對

輸出報表

系統介面介紹-單張登錄



單位:桃園縣政府警察局

姓名:王五

功能選單

相片比對

1 : N 比對


1 : 1 比對

相片登錄

單張登錄

/ 相片登錄 / 單張相片登錄

照片檔案	待登錄相片	<input type="text"/>
相片品質檢查	<input checked="" type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否	
身份證號	<input type="text"/>	
姓名	<input type="text"/>	
出生年月日	<input type="text"/> 年 <input type="text"/> 月 <input type="text"/> 日	
性別	<input checked="" type="radio"/> 男 <input type="radio"/> 女	



登錄

1.點選[瀏覽..]並選擇相片

2.點選[上傳]

3.輸入欲登錄至資料庫的基本資訊
身份證號、姓名、出生年月日、
性別

4.點選[登錄]



即時比對系統

利用臉部辨識進行空橋監控



於各空橋架設攝影機之注意事項。

- 攝影機高度、傾斜度
- 光源
- 畫素

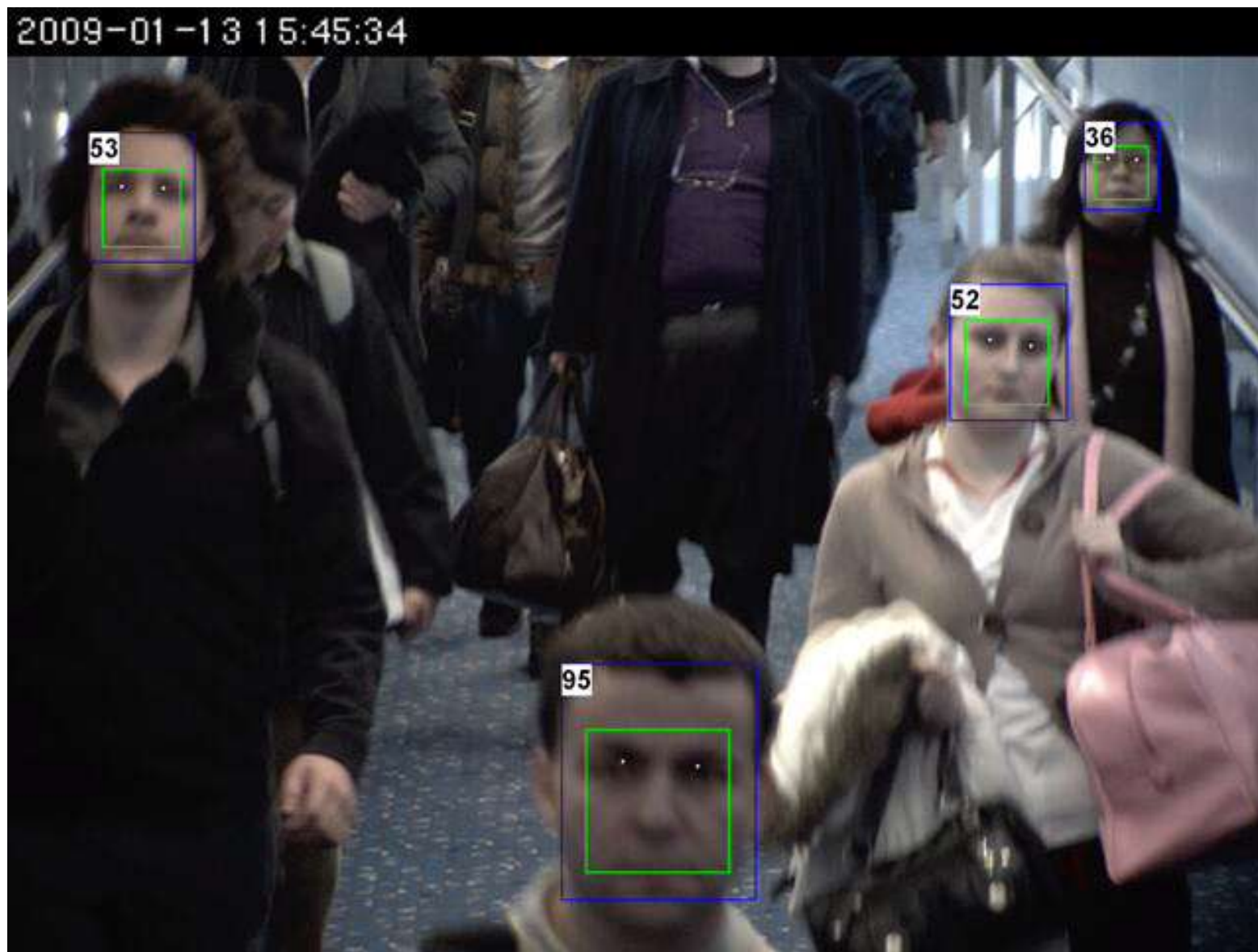
即時臉部比對



於空橋位置架設高畫質攝影機



即時臉部比對-超高速臉部、擷取



Empowered by Innovation

NEC