

## 第四章 文字萃取實驗結果

在本研究當中，嘗試以不同型態的影片字幕作為實驗樣本，而其中，ICA 的文字粹取結果將與 MoCA 及 CV 作比較，並且改變字幕的顏色、尺寸、字型以及排列方式來測試本方法的強韌程度。

### 第一節 準備實驗片段

在本研究中將準備 4 段影片做為實驗測試影片，其中包含一般電影片段(圖 4.1(a))，其主要的特色為，在一段時間中，背景畫面不斷的在變動，但字幕是不動的。由於本研究的結果將與前述文獻[14]中，由 Lienhart 等人所提出的 MoCA 方法做為比較對象，為了能更精準的與 MoCA 方法做比較，在本實驗中準備兩段當初 MoCA 實驗的測試影片(見圖 4.1(b), 4.1(c))，這兩段影片屬於網路下載的低解析度影片，在圖 4.1(b)中的影片，是屬於在某一段時間內，背景畫面不動而字幕往上移動；而圖 4.1(c)中的影片中，不管背景畫或是字幕都隨著時間不斷的在作變動。第 4 段所準備的影片為 KTV 影片(見圖 4.1(d))，此種類型的影片除了背景不斷的在變動之外，字幕的顏色也會因時間的不同而改變。本實驗將以以下各種不同類型的影片字幕來執行文字萃取的實驗。

為了測試本研究提出方法的強韌程度(robustness)，我們變化影片字幕的顏色、尺寸、字型以及排列方式(見圖 4.2)。

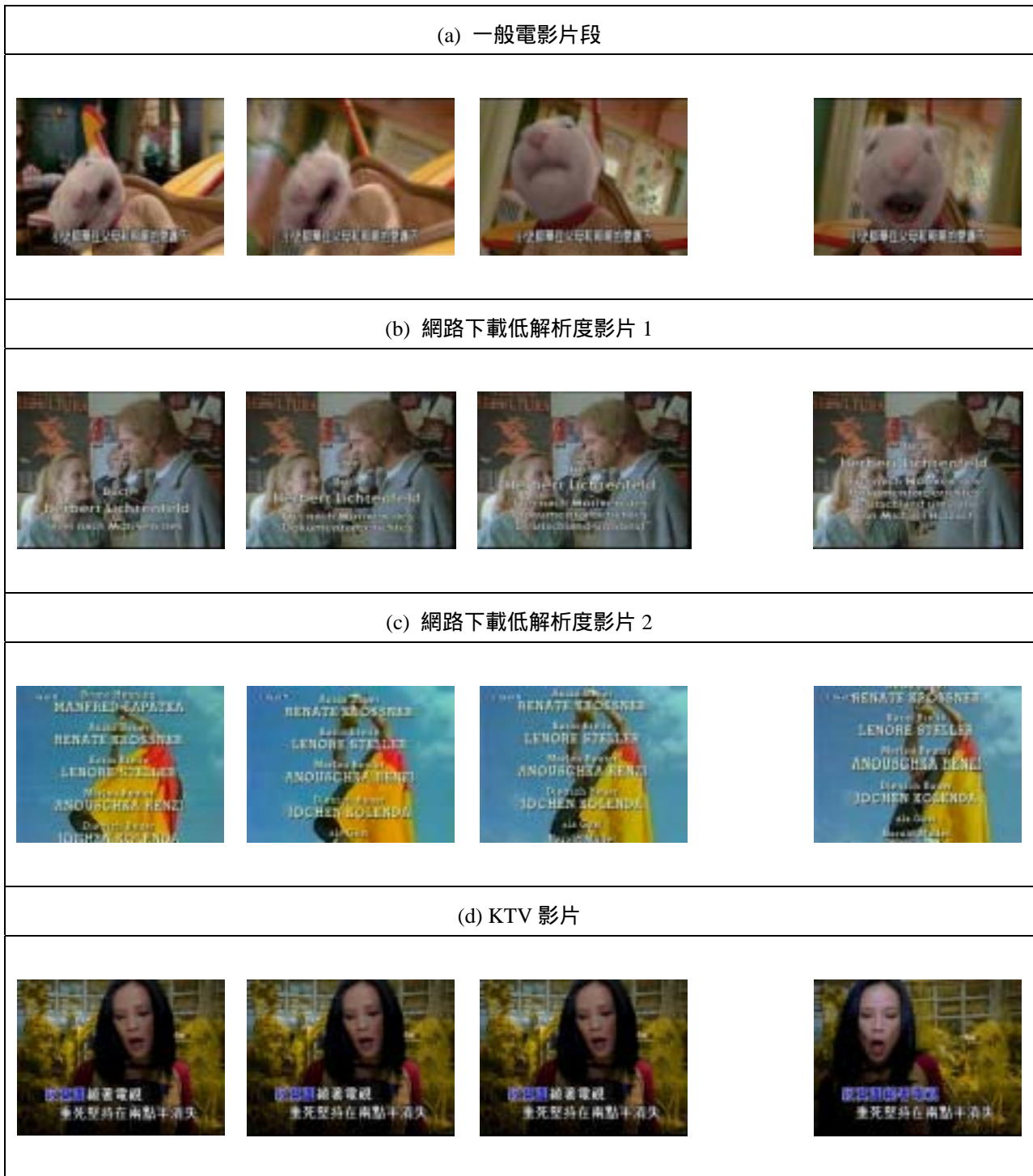


圖 4.1 實驗用測試影片



原始圖片			
			
測試圖片			
改變文字顏色	改變文字尺寸	改變文字字型	改變文字排列方式
			
			
			
			
			

圖 4.2 變化各種不同字幕以測試本系統的強韌程度

## 第二節 實驗結果

在實驗結果中，分成三個部份作討論，分別為針對連續影像的「連續影像的影片字幕萃取結果」、針對單張影像的「單張影像的影片字幕萃取結果」、以及改變字幕顏色、尺寸、字型、與排列方式的「穩定度測試結果」。

### 壹、連續影像的影片字幕萃取結果

本實驗準備兩段擁有相同的字幕的片段，各有 50 張影像，如下圖 4.3 一般電影片段以及與圖 4.4 的 KTV 片段，依序從中各取出 2, 3, 4, 5, 10, 20, 30, 40, 50 張影像做為測試影像。在此以本研究針對 ICA 特徵表示法所提出的「序列影像特徵表示法」做為混合訊號的表示方式(見公式 3.3)，實驗結果將與 MoCA 方法以及 CV 方法作比較。針對連續影像圖 4.3 的文字萃取結果如下圖 4.5 與圖 4.6，針對連續影像圖 4.4 KTV 影像的文字萃取結果如下圖 4.7 與圖 4.8，其中白色部分為萃取出文字，黑色部分代表被濾除的背景。從圖 4.5 - 圖 4.8 中可以看到，CV 方法極度受到影像張數的影響，當測試的影像越多，CV 就有越好的測試結果，不過當測試的影像很少時，如 2, 3, 4, 5 張，CV 的效果顯然很差。相較之下，MoCA 與本研究所提出的 ICA 方法，不管測試的影像張數如何變化，萃取的效果都是差不多的，但 ICA 對於背景的处理有較好的效果，從圖 4.5 與圖 4.6 中可以看出，MoCA 方法很容易受到背景的干擾。在圖 4.7 與圖 4.8 的 KTV 影片中的文字萃取結果，可以看到 CV 方法因為文字顏色的變化甚至在測試影像很多張的情況之下，還是根本無法萃取出顏色發生變化的文字，而 MoCA 與 ICA 同樣受到字幕顏色的變化，造成不一樣的萃取結果，但從結果可以看出，MoCA 受到文字顏色的影響比 ICA 還大，其中以測試張數為 10, 20, 30, 40, 50 張的地方最為明顯。

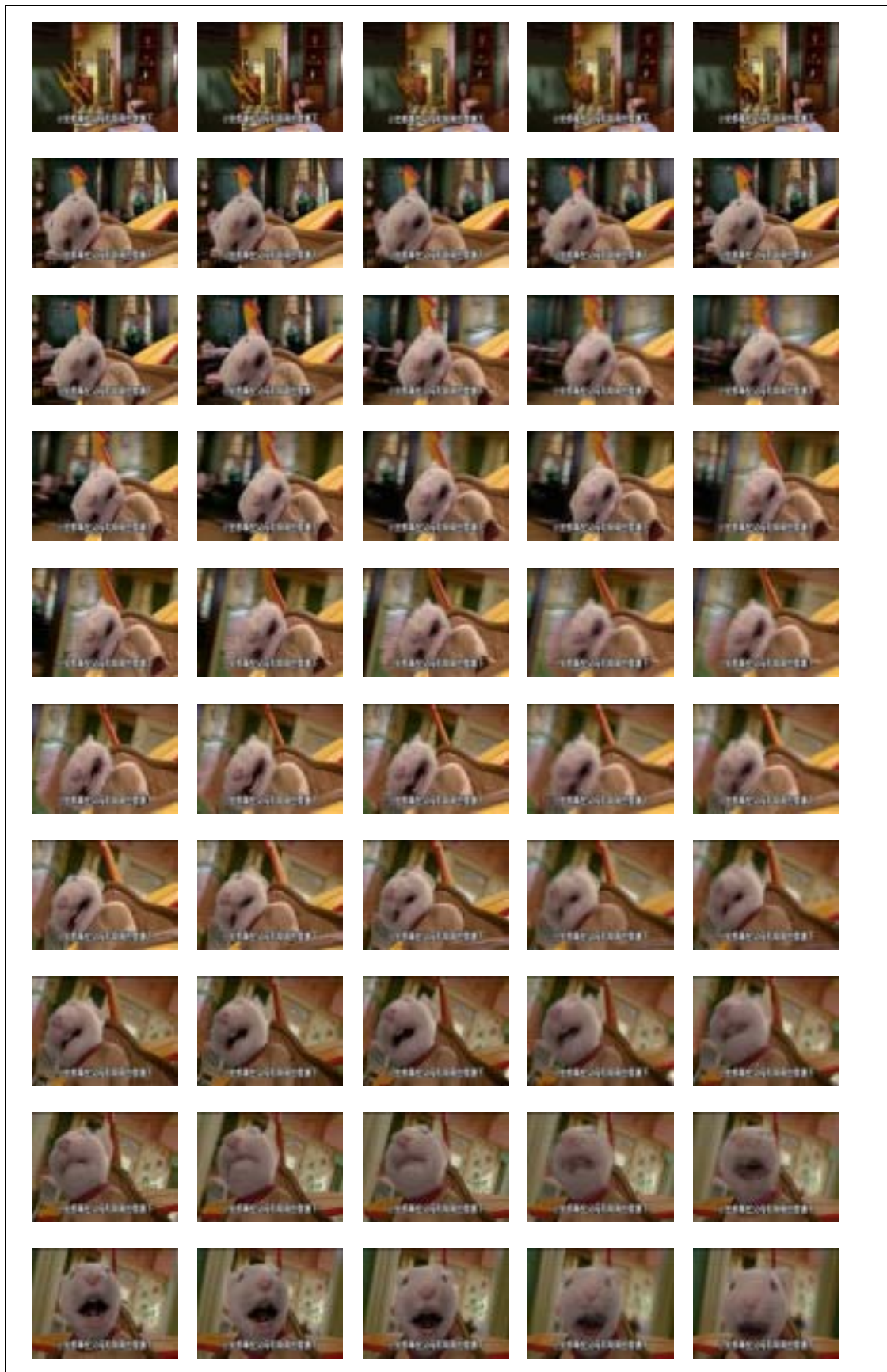


圖 4.3 擁有相同字幕的一段一般電影片段

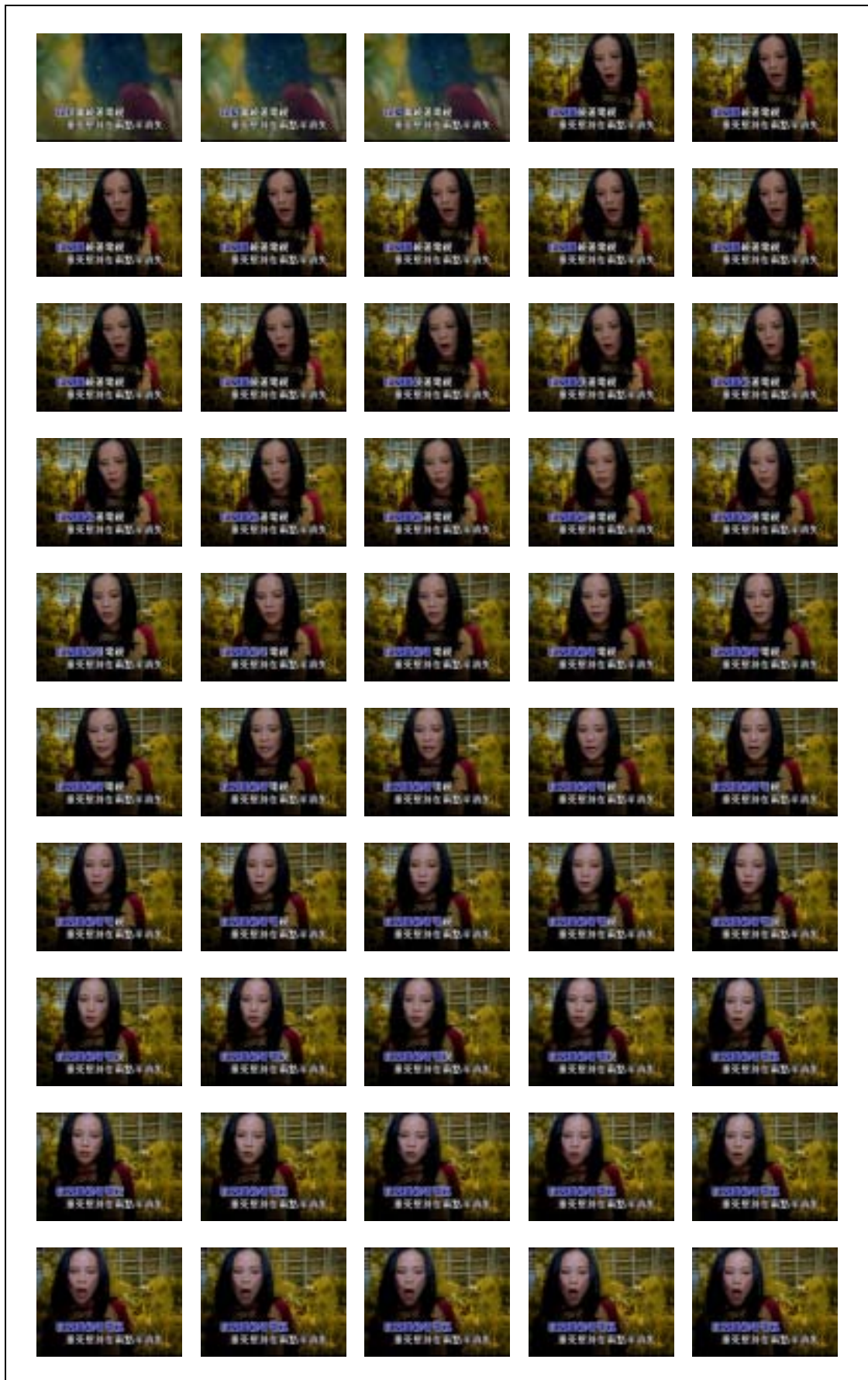


圖 4.4 擁有相同字幕的一段 KTV 影片片段

張數	CV	ICA	MoCA
2			
3			
4			
5			

圖 4.5 測試影片為一般電影片段，測試張數為 2, 3, 4, 5 張的字幕萃取結果













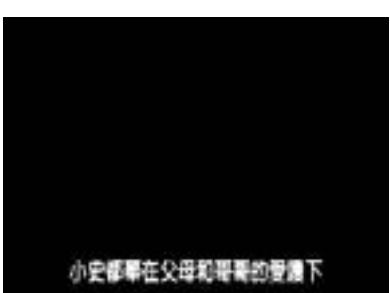


張數	CV	ICA	MoCA
10			
20			
30			
40			
50			

圖 4.6 測試影片為一般電影片段，測試張數為 10, 20, 30, 40, 50 張的字幕萃取結果










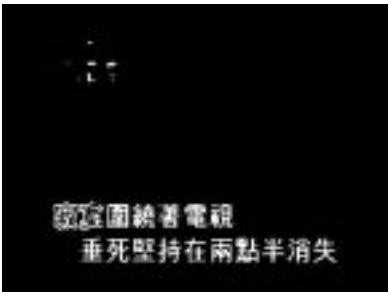




張數	CV	ICA	MoCA
2			
3			
4			
5			

圖 4.7 測試影片為 KTV 影片片段，測試張數為 2, 3, 4, 5 張的字幕萃取結果


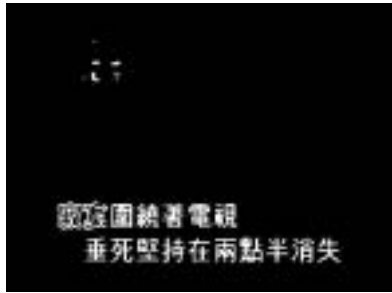
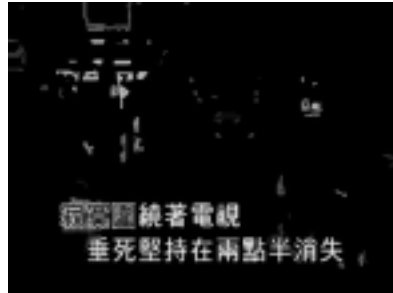






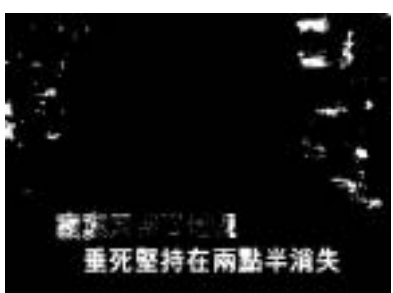


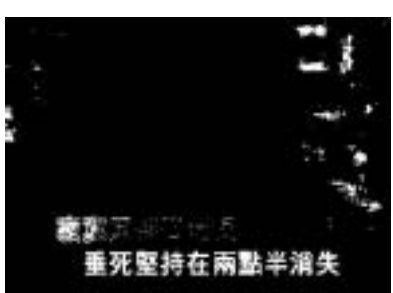
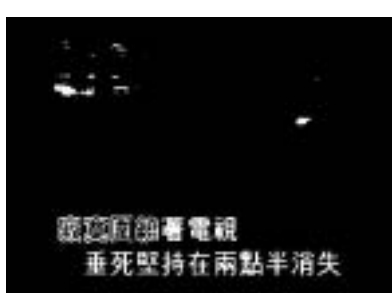

張數	CV	ICA	MoCA
10			
20			
30			
40			
50			

圖 4.8 測試影片為 KTV 影片片段，測試張數為 2, 3, 4, 5 張的字幕萃取結果

## 貳、單張影像的影片字幕萃取結果

本實驗從圖 4.1(a)-(d)各類不同影像類別的影片中各抽出一張影像做為測試影像。抽出的測試影片如圖 4.9 所示。在此以本研究針對 ICA 特徵表示法，對於單張影像所提出的「rgb 影像特徵表示法」以及「高次影像特徵表示法」做為混合訊號的表示方式，實驗結果將與 MoCA 方法作比較。在圖 4.10 中為單張影像輸出的多張影像結果，其中 r, g, b 分別為影像中紅、綠、藍三個色頻的灰階影像；而 T, B, L, R 分別為原始影像每個像素與其上、下、左、右像素的差異(見公式 3.7)。而高次影像特徵表示法中，2 次及 3 次的表示法(見公式 3.5, 3.6)所輸出的 56 張影像如下圖 4.11 與圖 4.12。有了圖 4.9 中的 r, g, b 三張灰階影像，以及圖 4.11 與圖 4.12 中 56 張影像，就可以利用單張影像特徵表示方式的「rgb 影像特徵表示法」以及「高次影像特徵表示法」來執行 ICA，而文字萃取的結果，分別顯示於圖 4.13 中的「ICA rgb 方法」與「ICA 高次方法」。從圖 4.13 中可以看出相較於 MoCA 方法，本研究所提出的 ICA 方法有較好的字幕萃取結果，尤其是以高次特徵為表示方法的 ICA 萃取結果，對於背景有很好的濾除效果，不過對於 KTV 影像仍是會受到文字顏色不同的影響。

(a) 一般電影影像	(b) 網路下載影像 1	(c) 網路下載影像 2	(d) KTV 影像
			

圖 4.9 單張影像的影片字幕萃取實驗的測試影像

原始圖片	r	g	b
			
T	B	L	R
			

圖 4.10 單張影像輸出的多張影像結果，r, g, b 分別為影像中紅、綠、藍三個頻道的灰階影像；而 T, B, L, R 分別為原始影像每個像素與其上、下、左、右像素的差異
















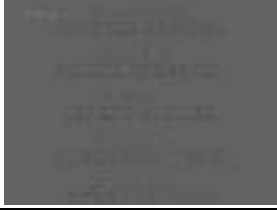
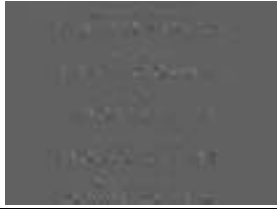




rg	rb	rT	rB
			
rR	rL	gb	gT
			
gB	gR	gL	bT
			
bB	bR	bL	TB
			
TR	TL	BR	BL
			
RL			
			

圖 4.11 以 2 次特徵表示法所輸出的 21 張影像

rgb	rgT	rgB	rgR	rgL
rbT	rbB	rbR	rbL	rTB
rTR	rTL	rBR	rBL	rRL
gbT	gbB	gbR	gbL	gTB
gTR	gTL	gBR	gBL	gRL
bTB	bTR	bTL	bBR	bBL
bRL	TBR	TBL	TRL	BRL

圖 4.12 以 3 次特徵表示法所輸出的 35 張影像

測試影像	MoCA	ICA rgb 方法	ICA 高次方法

圖 4.13 針對單張影像的字幕萃取結果

### 參、穩定度測試結果

本實驗利用圖 4.2 中所準備的影像，利用改變字幕顏色、尺寸、字型、與排列方式的影像來測試文字萃取方法的強韌性。同樣的，以 ICA 特徵表示法中，對於單張影像所提出的「rgb 影像特徵表示法」以及「高次影像特徵表示法」做為混合訊號的表示方式，實驗結果將與 MoCA 方法作比較。實驗結果如圖 4.14-圖 4.18 所示。以 MoCA 方法來看，圖 4.14 中的原始影像、圖 4.17 中的不同字型以及圖 4.18 中的不同排列方式，基本上在這 3 個情況中 MoCA 的文字結果是差不多的。

但像是圖 4.15 中的文字顏色產生變化時卻對 MoCA 萃取效果造成影像，例如紅色字幕以及藍色字幕的地方，MoCA 方法幾乎無法萃取出任何文字，主要的原因為 MoCA 處理程序中有反差比的限制，當字幕與背景的反差沒有到達門檻值時，文字就沒辦法從背景中分離出來。再來像是圖 4.16 中，字幕的文字尺寸改變時，也對 MoCA 亦造成萃取不佳的情況，這是由於 MoCA 方法中，對於文字特徵有所謂長寬比的限制，一但文字的長寬比不在其設定的參數範圍內，文字就會被誤判成背景，才會有像圖 4.16 中文字有破碎的情形產生。相較之下，本研究所提出的 ICA 方法，不管是在文字的顏色、尺寸、字型或排列方式的變化，都有較佳的萃取效果，尤其以 ICA 高次方法，對於背景有更好的濾除效果。



測試圖片	MoCA 方法	ICA rgb 方法	ICA 高次方法

圖 4.14 原始影像的文字萃取結果

測試圖片	MoCA 方法	ICA rgb 方法	ICA 高次方法

圖 4.15 不同字幕顏色的文字萃取結果

測試圖片	MoCA 方法	ICA rgb 方法	ICA 高次方法

圖 4.16 不同文字尺寸的文字萃取結果

測試圖片	MoCA 方法	ICA rgb 方法	ICA 高次方法

圖 4.17 不同字幕字型的文字萃取結果

測試圖片	MoCA 方法	ICA rgb 方法	ICA 高次方法

圖 4.18 不同字幕排列方式的文字萃取結果