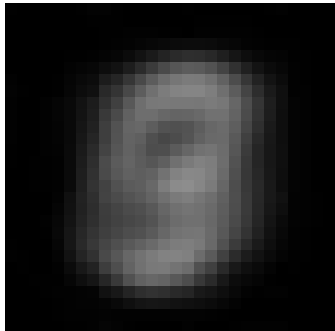
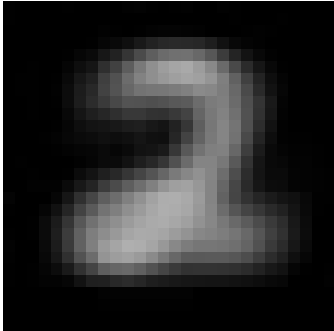
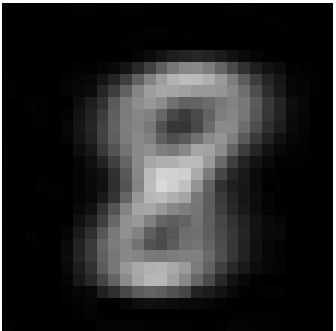
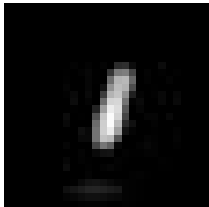
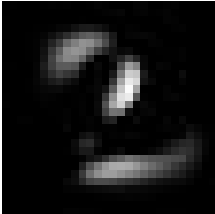
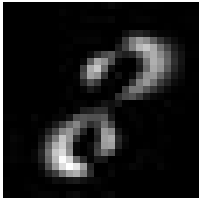
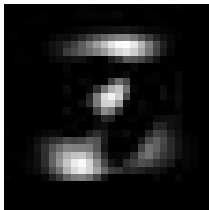
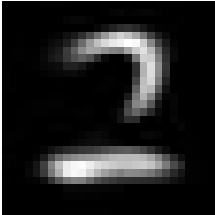
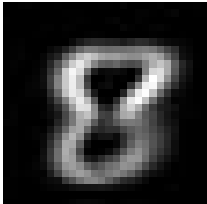
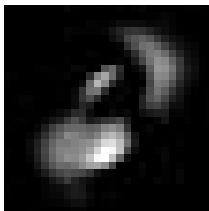
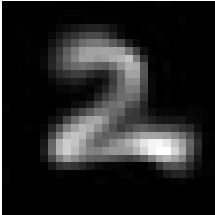
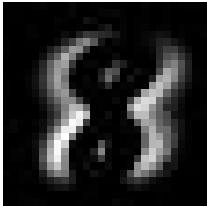


1. 對資料做平均

所有資料平均	2 平均	8 平均
		

2. 畫出 eigenvector

前三大	所有資料	數字 2	數字 8
1			
2			
3			

這題很簡單，就是把資料根據投影片上面的公式，就可以求出來了。

基本上對資料做完運算得到的 **eigenvector**，他的數值都滿小的。

直接繪圖沒有辦法看到圖形，所以我將他先做正規化，然後乘上 255，就可以在圖片中看到了。

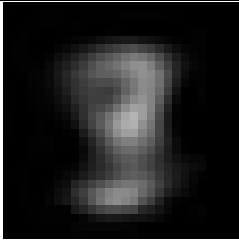
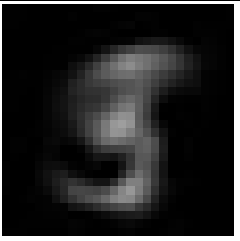
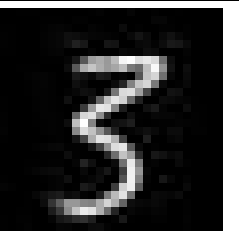
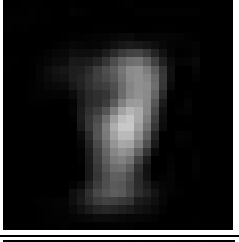
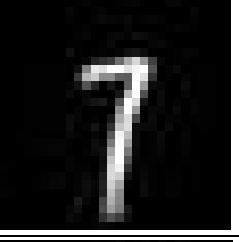
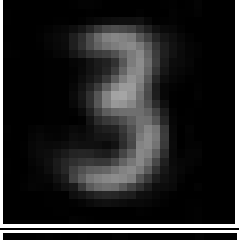
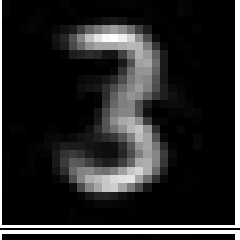
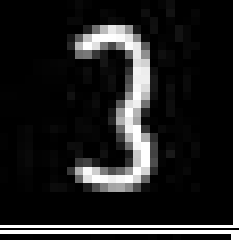
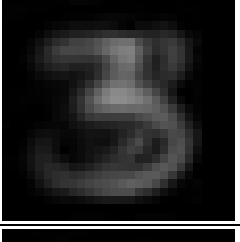
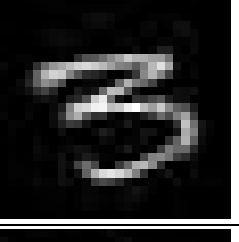
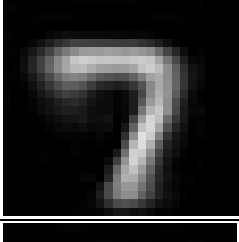
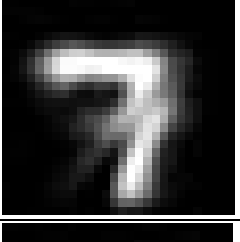
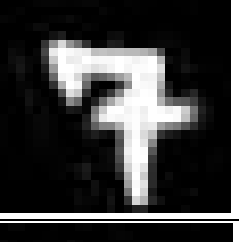
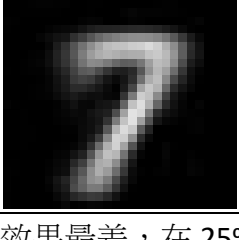

那麼從所有資料中得到的 **eigenvector** 看起來滿沒有規則的；

不過對個別數字下去做就滿明顯了，

例如 2 和 8，都可以清晰看到輪廓，

特別是 8 的第三個 **eigenvector**，可能有些人寫的比較胖，所以中間就是黑的，只專注在外面比較凸出來的部分。

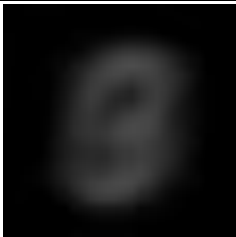
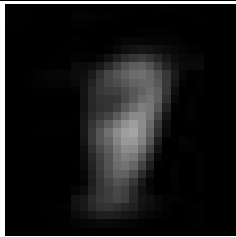
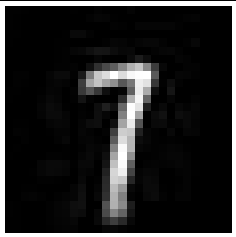
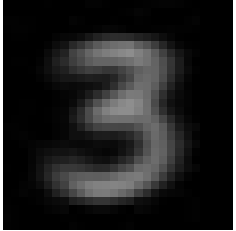
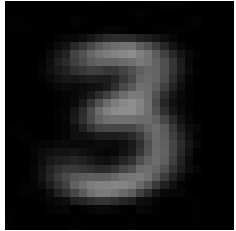
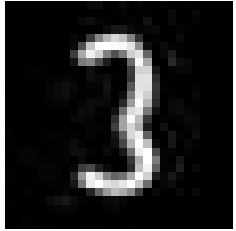
3. Centered PCA

	25%保留	50%保留	95%保留
所有資料做壓縮的 3			
所有資料做壓縮的 7			
只有 3 壓縮_1			
只有 3 壓縮_2			
只有 7 壓縮_1			
只有 7 壓縮_2			

對所有資料做壓縮的效果最差，在 25%保留 energy 的時候，常常看不清楚那一團東西是什麼，但是 energy 越高的時候就可以看出來數字了。

對個別數字做壓縮的效果好上非常多，在比較低能量保留的時候，都還可以看出來數字是什麼，energy 越高效果當然也就越好。

4. non-centered PCA

	25%保留	50%保留	95%保留
所有資料做壓縮的 7			
只有 3 做壓縮			

這邊放的圖片比較少，可能看不太出來效果。

但是做實驗的時候，對整體資料做壓縮時，在 25%保留的效果其實很差，完全看不出來是什麼數字，而且比較偏向是出現整體數字的平均，然後一直要到比較大的保留時候，才會看出來數字是什麼。

針對對所有數字做壓縮的 7 來看，其實 centered PCA 在 50%保留的時候就可以看到 7 的輪廓了，但是 non-centered PCA 卻不行，只有在 95%保留時才看的到。

另外對單一數字做壓縮其實效果還行，那會產生的情形也跟上面說的一樣，就是在低能量保留時，產出的數字 3 會很像所有 3 的平均值，往上調整能量保留的時候才會開始出現數字特徵的細微變化。

我認為 centered PCA 的表現整體上比 non-centered PCA 好上一些。