

Implement the Harris corner detector and experiment with at least one of the following settings:

1. Different ways of computing the derivative  $I_x$ ,  $I_y$
2. Different window sizes
3. Different thresholds for  $f$

以下列方式配適 Harris corner detector 來比較差異

1. 分別使用一階中心化微分與一階後向微分，但模型有以下三種選擇:

(1) 一階中心化微分

$$\frac{\partial f(x,y)}{\partial x} = \frac{f(x+1,y) - f(x-1,y)}{2}$$
$$\frac{\partial f(x,y)}{\partial y} = \frac{f(x,y+1) - f(x,y-1)}{2}$$

(2) 一階前向微分

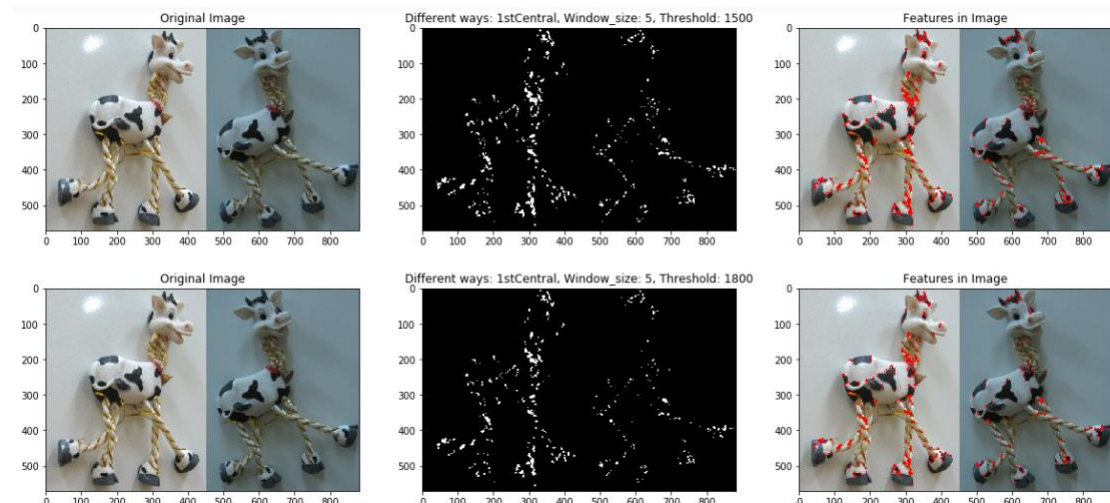
$$\frac{\partial f(x,y)}{\partial x} = f(x+1,y) - f(x,y)$$
$$\frac{\partial f(x,y)}{\partial y} = f(x,y+1) - f(x,y)$$

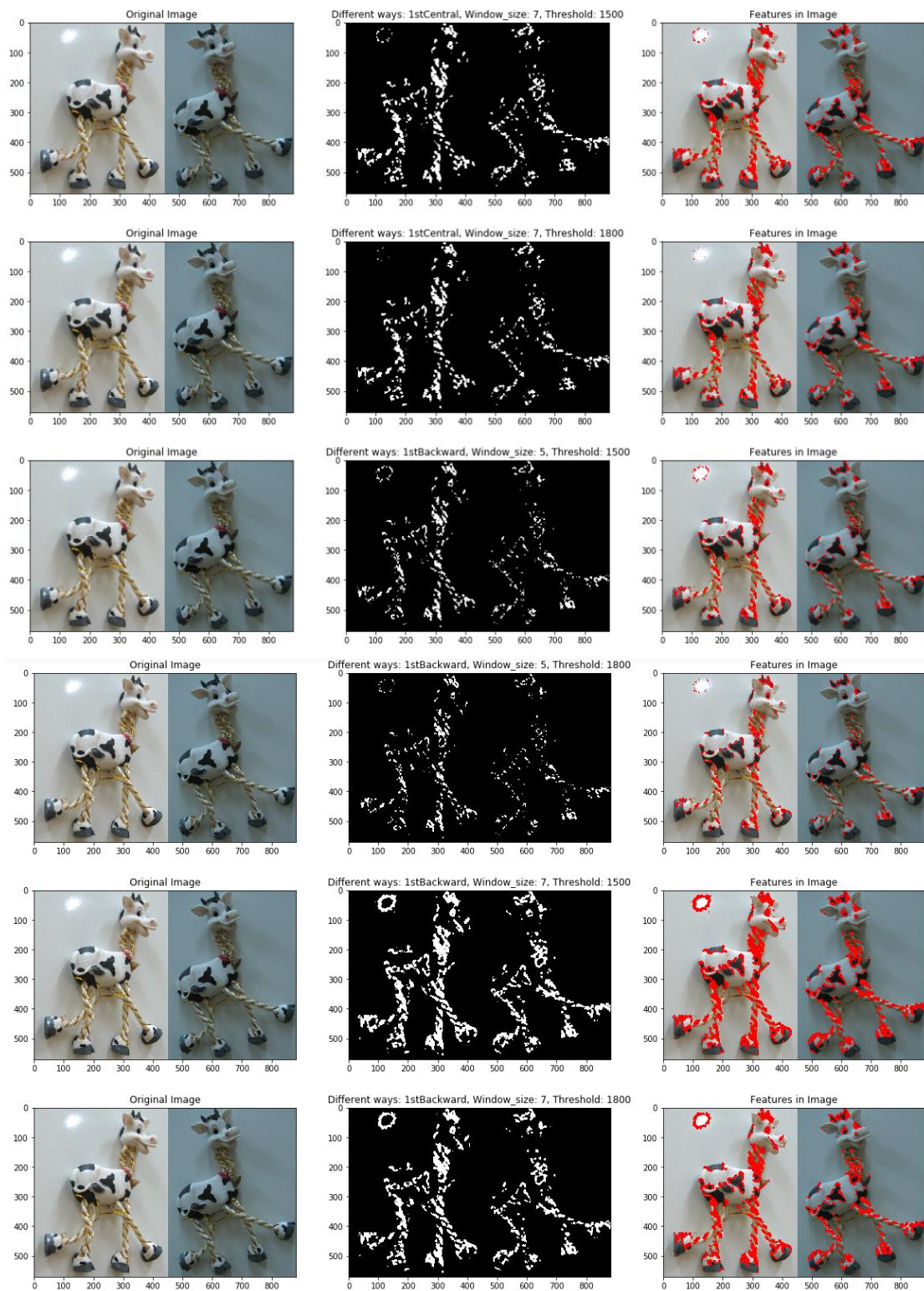
(3) 一階後向微分

$$\frac{\partial f(x,y)}{\partial x} = f(x,y) - f(x-1,y)$$
$$\frac{\partial f(x,y)}{\partial y} = f(x,y) - f(x,y-1)$$

2. 使用 window size = 5 與 7
3. Threshold 分別選取 1500 與 1800

配適結果如下:

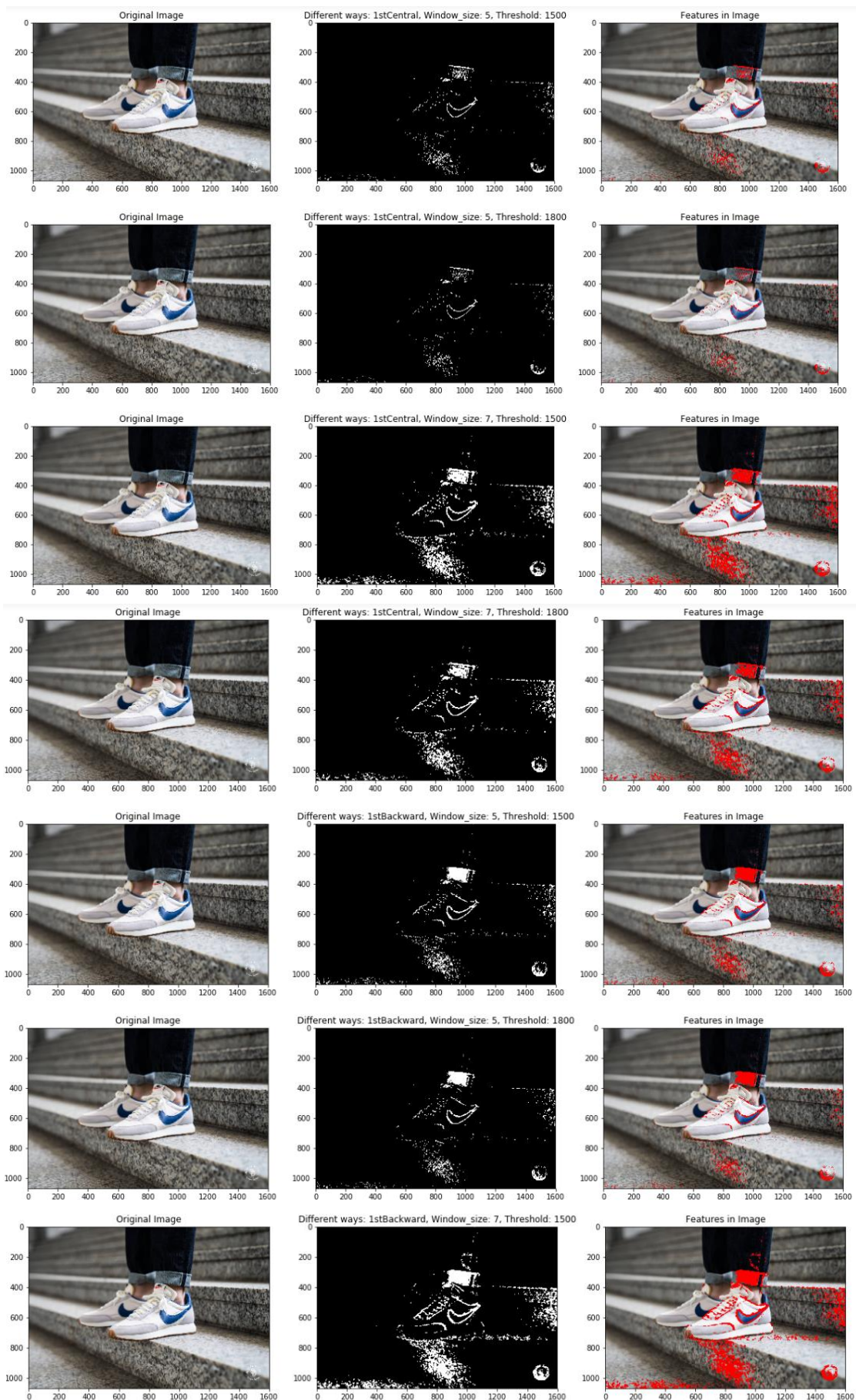


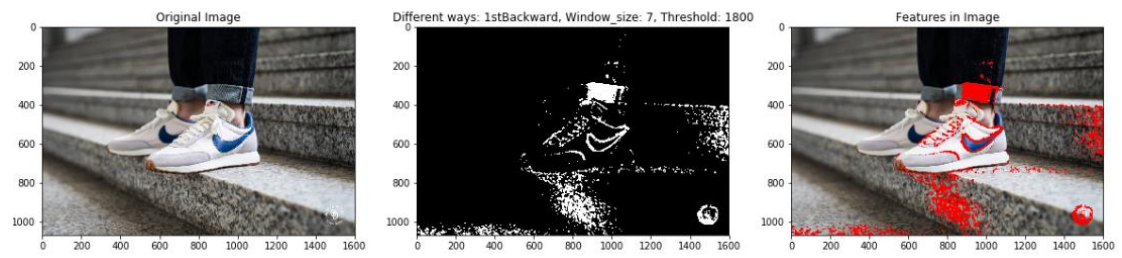


除了 threshold 的變大，捕獲的特徵點較少比較直覺外，還可以發現當 window size 變大時，捕獲的特徵點會較多，原因應是在計算 window 內的 H 總和時，window size 較大造成總和較容易大於 threshold，因此捕獲較多特徵點，而使用一階後向微分捕獲的特徵點也較一階中心化微分來得多。

下圖為使用另一張圖片配適 Harris Corner Detector 的結果:







所呈現的效果與前一張照片差不多，在這張圖裡主要都能抓出「Nike」的打勾標誌。