

微結構作業三

第三組 劉法漢、江庠範

1. many studies have confirmed that liquidity and return are negatively related and liquidity is a pricing factor. What about liquidity risk? that is, what should be the relationship of liquidity risk and stock return? theoretically we would think the relationship of the two should be positive, however, it could also be argued to be negative. please explain. which do you believe?

Ans:

先說結論，我們認為「流動性風險」跟「期望報酬」呈現正相關，也就是當流動性風險越高時，為了補償流動性潛在的不確定性，投資者要求的報酬會越高，這也是我們在尋找論文支持我們的觀點時絕大部分看到的結論，例如：

Acharya, V. V., & Pedersen, L. H. (2005). "Asset Pricing with Liquidity Risk." Journal of Financial Economics, 77(2), 375-410.

這篇論文建構了一個簡單的流動性風險模型，並得出流動性調整後的資本資產定價模型(CAPM)。該模型闡述了流動性以及其風險如何透過不同途徑影響資產價格，其中對於流動性風險的結論有以下兩點：

- (1) 投資者會因承擔流動性風險而要求額外報酬，此報酬體現在與流動性相關的三個Beta值中(對應該論文的模型)。
- (2) 缺乏流動性的證券預期會有較高的流動性成本，因此投資者會要求更高的預期報酬以彌補這些成本。

但，「流動性風險」與「預期報酬」的關係則不一定，通常期望報酬與預期報酬會呈現正相關，但某些情況下會有相反的結論，所以流動性風險與預期報酬也可能呈現負相關，以下是我們找到的一篇論文有類似的實證結論：

Chordia, T., Subrahmanyam, A., & Anshuman, V. R. (2001). "Trading Activity and Expected Stock Returns." Journal of Financial Economics, 59(1), 3-32.

這篇論文探討了股票報酬與交易活動的關係，其中把交易活動做為流動性指標，最後實證發現預期報酬與交易活動水平及其變異性呈負相關，這邊主要探討對流動性風險的結論：「預期報酬與交易活動的變異性（即流動性風險）呈負相關，這與最初的假設（投資者厭惡流動性風險，因此流動性變異性較高的股票應具有較高的預期報酬）相反」，而作者們推測其可能原因為：

- (1) 客戶群假說：流動性變異性可能反映了股票客戶群的異質性。當股票表現良好時，可能會吸引更多不同類型的投資者，導致交易活動波動性增加，這種客戶群的變化也可能意味著股票變得更容易交易，從而降低了流動性風險溢價，最終導致預期報酬降低。

- (2) 機構投資者參與：流動性變異性增加也可能與機構投資者的進出場有關。機構投資者通常擁有更強的風險承受能力，他們可能願意在市場波動時買入或賣出大量股票，這會導致交易活動的波動性增加。然而，機構投資者的參與也可能提升市場流動性，從而降低流動性風險溢價，最終導致預期報酬降低。
- (3) 交易成本：交易活動的波動性較高可能反映了較低的交易成本，作者邏輯：交易成本低，所以交易活動增加進出頻繁，導致動性提高，然而低交易成本也意味著投資者不需要為流動性支付過高的溢價，最終導致預期報酬降低。

2. Choose three different liquidity measures. Use at least 300 stocks , 5 years data to rank the liquidity commonality of each sample. What are the characteristics of the high and low liquidity commonality stocks? Graphically display the interrelationships between returns, commonality, liquidity, size, volatility , and tell me your observation.

Ans:

我們使用台灣全部上市櫃公司日資料進行探討，先以每一交易日都有資料去做篩選，共篩選出1622支股票。並以2019到2023年共5年的資料計算出各公司以下指標。

- **每日個股流動性**：以 Amihud illiquidity, Kyle's alpha, Turnover ratio 三種流動性指標計算。
- **每日市場流動性**：加總平均每日個股流動性。
- **個股樣本期間內流動性**：以個股樣本期間內資料。
- **共性 (Commonality)**：以個股樣本期間內每天的個股流動性變化率(解釋變數)及市場流動性變化率跑迴歸，並求的市場流動性係數，視其為共性指標。
- **市值 (Market_Cap)**：個股每日之收盤價*流通在外股數的樣本平均。
- **報酬 (Return)**：樣本期間內每日報酬率的幾何平均數。
- **波動度 (Volatility)**：樣本期間內個股每日報酬率的標準差。

以下散部圖先以 Amihud illiquidity 作為流動性衡量指標，並做迴歸運算求算出市場流動性變化率的迴歸係數並視為流動性共性 (Commonality) 指標，並區分前 25% 為高共性 (high_commonality)，後 25% 為低共性 (low_commonality)，其餘視為中間共性 (neutral_commonality)。

下列分為三部分探討共性與市值、報酬及波動度的關係，並比較三種流動性衡量指標的差異。圖1、圖2、圖3比較市值與共性的關係，從圖中可以看出市值與共性沒有明顯的趨勢，且不受高、中、低共性的影響；圖4、圖5、圖6比較報酬與共性的關係，三指標衡量之共性在報酬上差異較大，後面以 Amihud illiquidity 作主要統整；圖7、圖8、圖9比較波動度與共性的關係，可以看到波動度在高、低共性上呈反向趨勢，高共性股票在波動度上升時共性亦會上升，而低動性股票則呈負向關係。

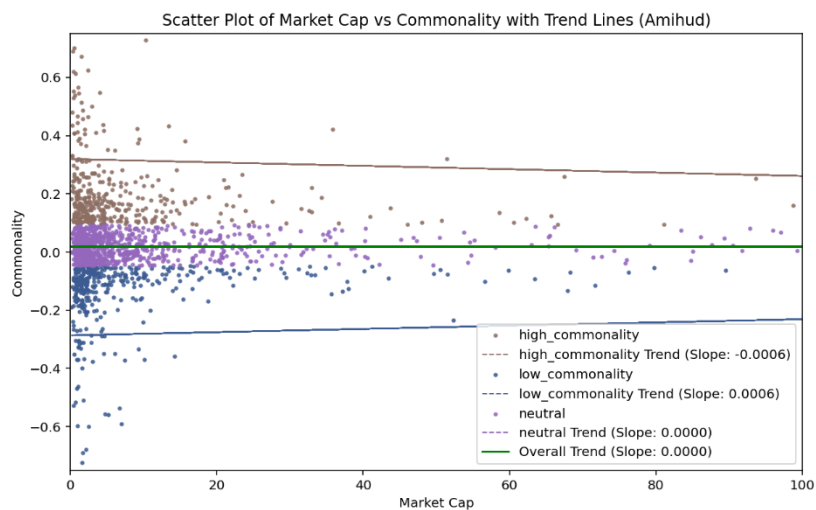


圖 1

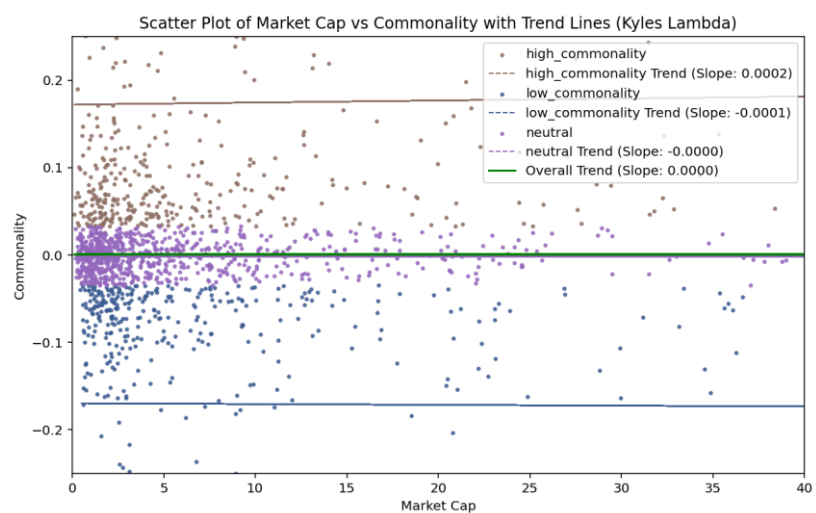


圖 2

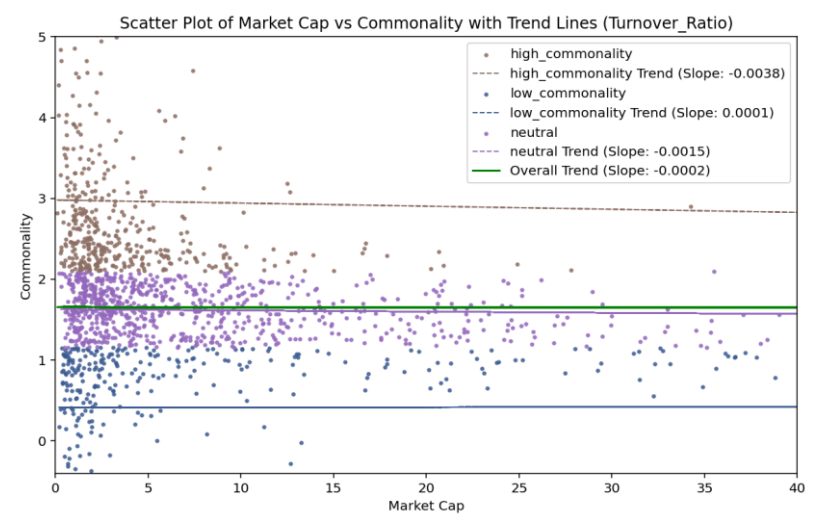


圖 3

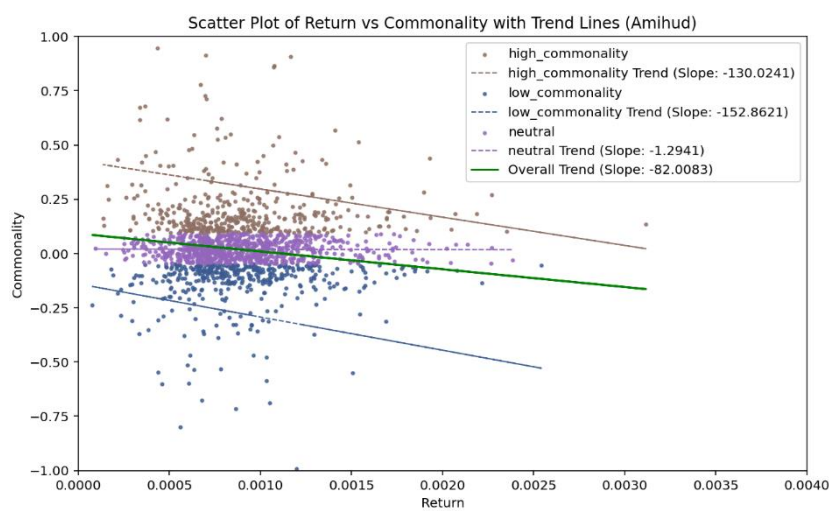


圖 4

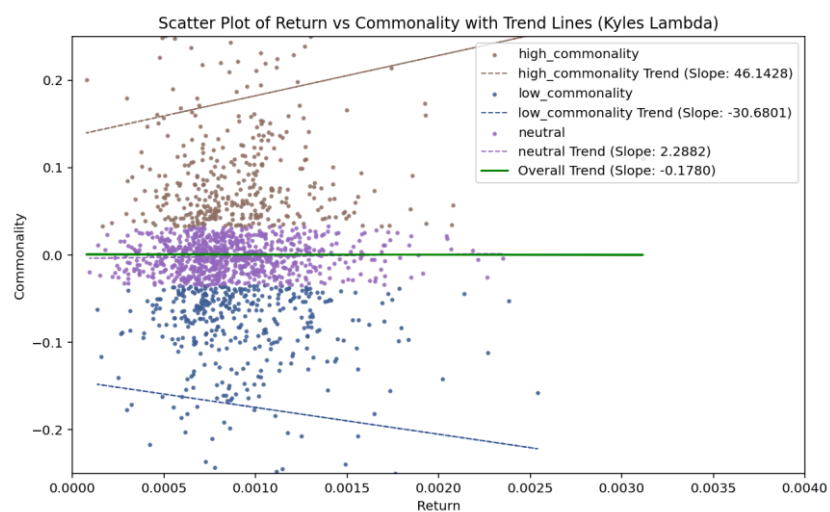


圖 5

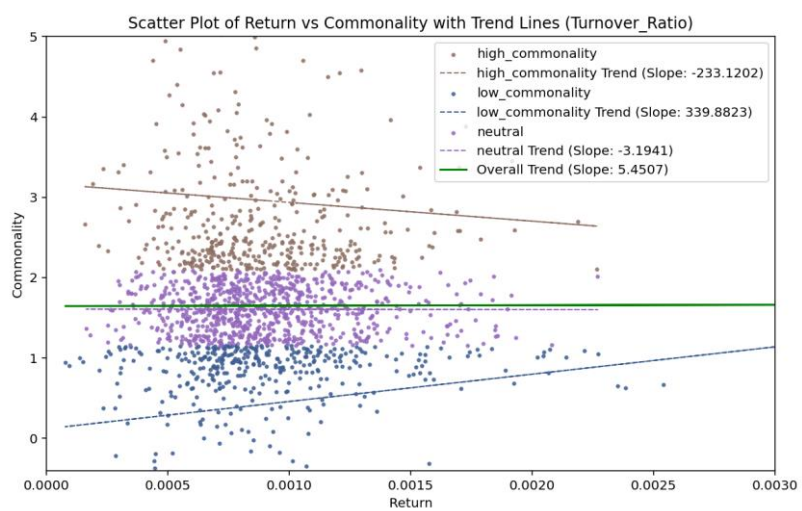


圖 6

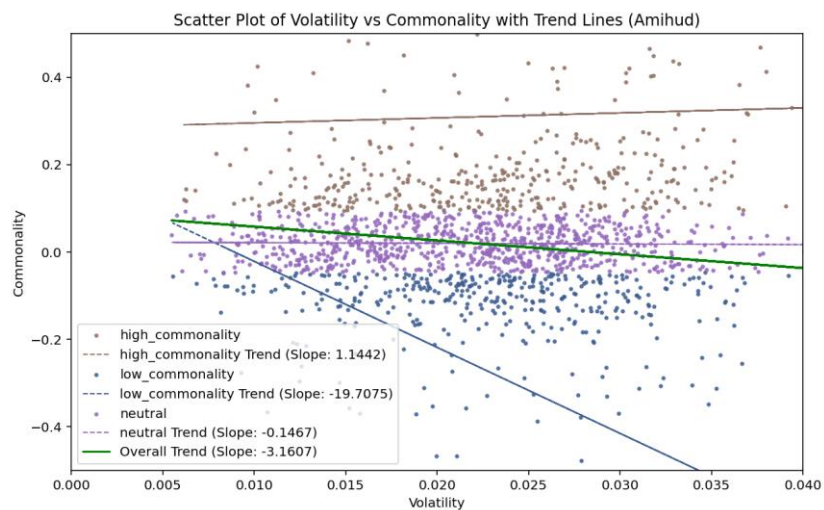


圖 7

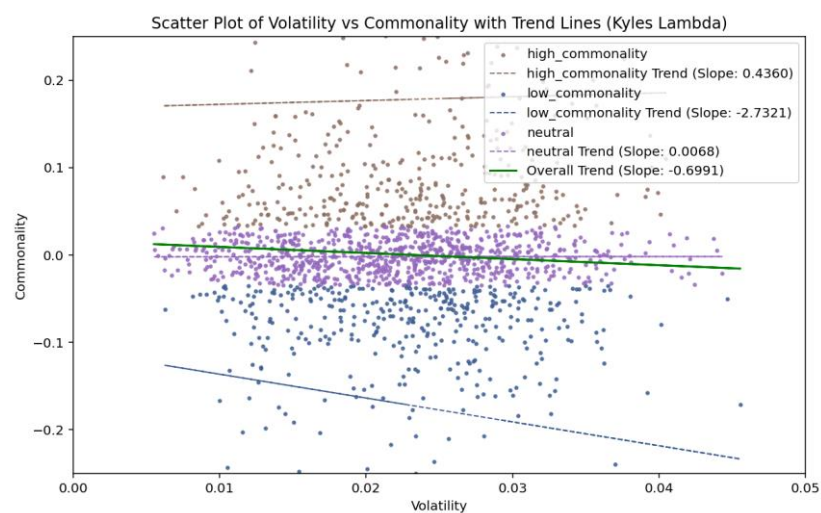


圖 8

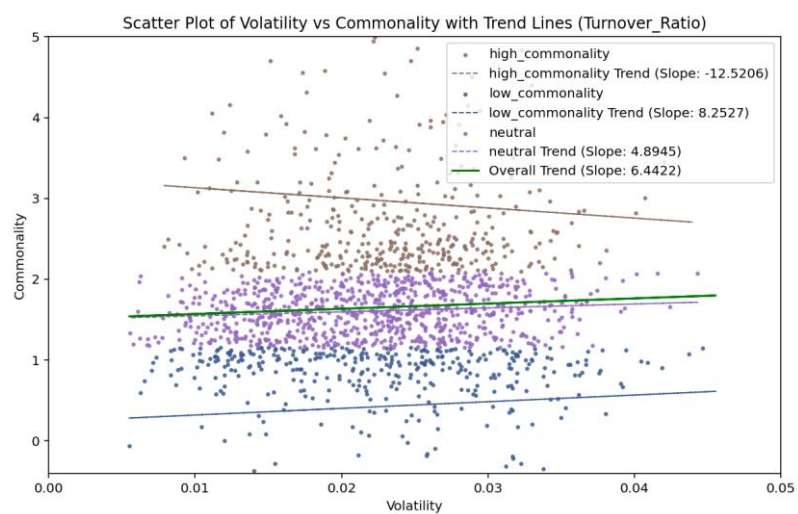


圖 9

基於上次作業，根據統計特性及關係，我們認為 Amihud illiquidity 更適合作為流動性指標，以下我們以 Amihud illiquidity 計算出來的共性做一歸納，可以看出市值對於共性幾乎沒有影響；此外，我們亦把相對於市場流動性變化率負向的變動納入比較，低共性的股票基本是和市場流動性變化率呈反向關係的，再看到報酬率均呈現負向關係，可看出愈大的報酬率會降低與市場流動性變化率的共變性，更使原本反向變動的股票差距更大；而看到波動率，在高共性及低共性呈反向關係，可以推斷當波動率上升時，皆會使股票的流動性變化率差距更大，正向更正，負向更負。

另外我們亦探討了高、中、低共變會不會影響流動性對市值、報酬、波動率的影響，由下圖10、11，12 可看出不同共性除了會影響市值與 Amihud illiquidity 負相關程度外，其他並不會影響有影響。

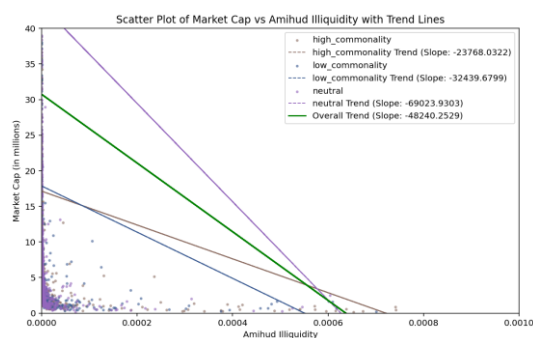


圖 10

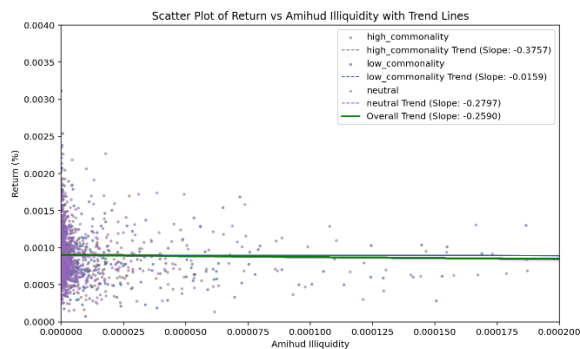


圖 11

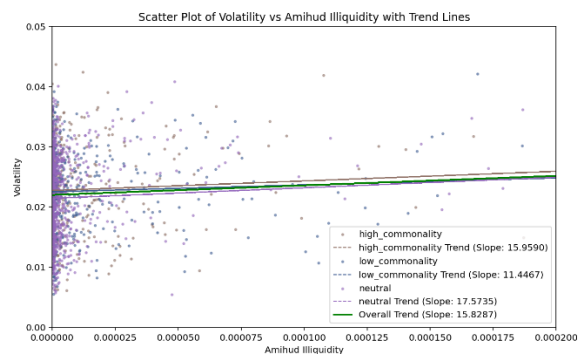


圖 12

3. Pastor and Stambaugh(2003) propose that the return reversal with larger volume is more significant for less liquid stocks. Why? Explain. Empirically verify their argument with both daily and monthly data. (i.e., is the coefficient 'c' more negative for less liquid stocks? try to figure out a way to test this). What do you find? how many of your samples have significant c's ? Which firms have significantly positive (negative) C ? Show the list. Explain the meaning of a positive or negative coefficient. Can you propose a trading strategy based on your empirical results?

Ans:

根據論文中的迴歸式

$$r_{i,d+1,t}^e = \theta_{i,t} + \phi_{i,t} r_{i,d,t} + \gamma_{i,t} \text{sign}(r_{i,d,t}^e) \cdot v_{i,d,t} + \epsilon_{i,d+1,t} \quad d = 1, \dots, D,$$

我們建構了相同的迴歸式，其中：

- $r_{i,d,t}^e$ ：股票 i 在 t 月 d 日的超額報酬率，即個股報酬率減去市場報酬率。
- $r_{i,t}$ ：代表股票 i 在 t 時期的總報酬率。
- $v_{i,d,t}$ ：股票 i 在 t 月 d 日的交易量。
- $\text{sign}(r_{i,d,t}^e)$ ：股票 i 在 t 月 d 日超額報酬率的正負號函數，用於捕捉「訂單流」方向。
- $\gamma_{i,t}$ ：也就是我們想求的"c"值，反映了當前期交易量變動對下期回報的影響程度，c 值越負，回報反轉程度越大。

迴歸核心概念：如果股票流動性較低，則特定方向的訂單流會導致更大的反向價格變動。

對於流動性較低的股票，較大交易量下的回報反轉更顯著，為什麼？

依照我們的理解，其原因為：

- (1) 流動性低的股票，其價格彈性較差，市場深度較淺，所以當遇到大筆交易時，其價格影響較顯著。
- (2) 因為流動性低，所以也不會馬上反應至合理價位，所以造成短時間內的巨量波動後，隨後會再回調價格，也就是所謂的回報反轉。

而這篇論文中是以 c 值來判斷，c 值越負其回報反轉越明顯。

根據以上論文，我們以實際數據去驗證倫論文中的預期及結果，以下是我們的根據論文方法跑出的實證：

樣本資料：

- (1) 2019 至 2023 為期五年的日、月資料。
- (2) 上市櫃普通股共1622家(只取每日都有資料的股票，剔除交易資料有缺失的標的)。

實證結果：

圖13、圖14分別為日、月資料跑迴歸的結果，從這份資料(圖13、圖14 非完整資料，因為資料太多僅顯示一部份)，我們可以看到各家公司的流動性、c 值、以及是否顯著(c 值是否值得參考)。

Ticker	Amihud_Illiquidity	c_coefficient	p_value	Significance
1101	1.01E-08	7.83E-10	0.01855999	Significant
1102	2.52E-08	1.06E-09	0.20595195	Not Significant
1103	8.30E-07	-9.07E-10	0.92313865	Not Significant
1104	6.51E-07	-1.39E-08	0.07564948	Not Significant
1108	4.92E-06	-8.56E-09	0.53311918	Not Significant
1109	1.83E-06	-7.69E-08	0.00071138	Significant
1110	7.08E-06	5.46E-08	0.26672351	Not Significant
1201	4.30E-07	-2.10E-09	0.81033562	Not Significant
1203	9.63E-06	-1.47E-07	0.21790561	Not Significant
1210	1.07E-07	-8.77E-10	0.76033192	Not Significant
1215	1.34E-07	6.73E-09	0.06926087	Not Significant
1216	1.40E-08	5.18E-10	0.31684044	Not Significant
1217	6.63E-07	-2.31E-08	3.64E-05	Significant
1218	4.51E-07	-2.28E-08	0.00221399	Significant
1219	3.05E-06	9.09E-10	0.85427749	Not Significant
1220	3.31E-06	-1.60E-10	0.98563189	Not Significant
1225	2.39E-05	1.13E-08	0.58989322	Not Significant
1227	1.73E-07	4.01E-09	0.17718761	Not Significant
1229	1.10E-07	-4.65E-09	0.18572714	Not Significant
1231	5.39E-07	-4.99E-08	0.00128848	Significant
1232	7.49E-07	-2.98E-08	0.13889441	Not Significant

圖 13 日資料結果

Ticker	Amihud_Illiquidity	c_coefficient	p_value	Significance
1101	2.93E-06	-3.27E-07	0.3558772	Not Significant
1102	6.49E-06	-6.98E-07	0.4248875	Not Significant
1103	0.00022941	-6.05E-06	0.6671427	Not Significant
1104	0.000155976	-1.35E-05	0.1720302	Not Significant
1108	0.001155282	-3.43E-05	0.108545	Not Significant
1109	0.000417019	-1.01E-05	0.7434905	Not Significant
1110	0.000610145	-5.81E-05	0.3168678	Not Significant
1201	0.00011053	1.49E-05	0.0682539	Not Significant
1203	0.001051643	-0.000168271	0.2948983	Not Significant
1210	2.75E-05	-6.69E-06	0.0108012	Significant
1215	2.82E-05	3.48E-06	0.4646099	Not Significant
1216	2.24E-06	-1.00E-06	0.130777	Not Significant
1217	0.000139606	2.72E-06	0.7096479	Not Significant
1218	0.000107033	-5.95E-06	0.4160604	Not Significant
1219	0.00026697	-1.35E-05	0.1154858	Not Significant
1220	0.00063949	-2.86E-05	0.0747169	Not Significant
1225	0.000698755	-3.99E-05	0.3870081	Not Significant
1227	3.27E-05	-2.18E-06	0.5612798	Not Significant
1229	2.89E-05	4.23E-06	0.2293676	Not Significant
1231	0.000143667	1.74E-06	0.9191735	Not Significant
1232	0.000142422	1.40E-05	0.5672407	Not Significant

圖 14 月資料結果

根據上表我們可以統計出下表1 及表2，可以看出日、月資料下，雖然整體顯著性較低，但正負分布有符合作者預期 c 值要為負。

表 1 日資料統計表

日資料 c 值 (公司筆數)	顯著 ($p \leq 0.05$)	不顯著 ($p > 0.05$)
正	138	487
負	337	660

表 2 月資料統計表

月資料 c 值 (公司筆數)	顯著 ($p \leq 0.05$)	不顯著 ($p > 0.05$)
正	30	557
負	86	947

我們更進一步探討流動性愈差的股票其 c 值是否會愈負？

我們跑了以下兩張圖15、圖16，希望獲得：「Amihud 指數與 c 值為負相關的結果」，因為 Amihud 指數越高，流動性越差，c 值理論應該越負，所以 Amihud 跟 c 值應該是負相關。

根據圖 15，我們可得出以下分析與結論：

- **橫軸 (c_coefficient)**：代表價格反轉的「c」係數。
- **縱軸 (Amihud Illiquidity)**：代表流動性，越高的數值表示流動性越差。
- **藍色點**：代表不顯著的數據點。
- **橙色點**：代表顯著的數據點。
- **藍色虛線**：不顯著數據的趨勢線，其斜率為 183.2798，呈負相關，表明在不顯著的情況下，Amihud 指標與 c 值呈正相關。
- **橙色虛線**：顯著數據的趨勢線，斜率為 132.0572，呈強烈的正相關，表示當數據顯著時，Amihud 指標和 c 值之間的關係更可能是正相關。
- **綠色線**：整體趨勢線，斜率為 97.7474，呈現整體的正相關。

結論：日資料顯示，當數據顯著時，流動性越差的股票與其 c 值呈現正相關，這與理論上預期的負相關結果不符。

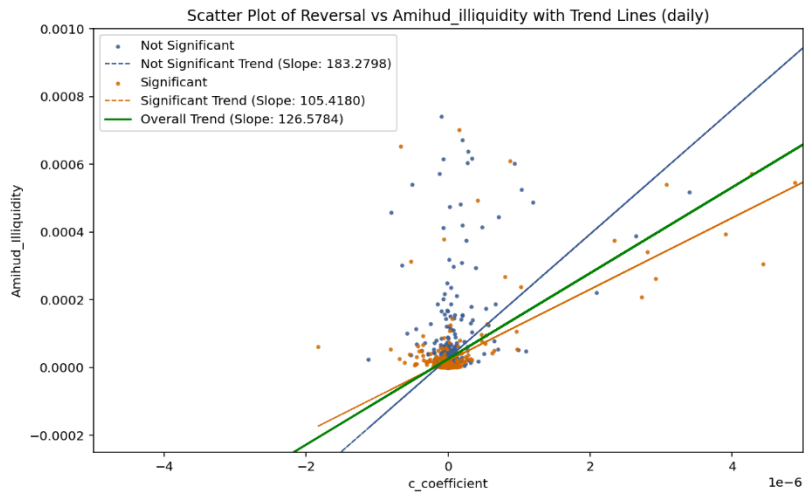


圖 15 日資料的 Amihud 流動性指標與 c 值的散佈圖

根據圖 16，我們可得出以下分析與結論：

- **橫軸 (c_coefficient)：**同樣代表價格反轉的「c」係數。
- **縱軸 (Amihud Illiquidity)：**同樣代表流動性。
- **藍色點：**為不顯著的數據點。
- **橙色點：**為顯著的數據點。
- **藍色虛線：**不顯著數據的趨勢線，斜率為 -3.0940，顯示在不顯著的情況下，Amihud 指標與 c 值呈現負相關。
- **橙色虛線：**顯著數據的趨勢線，斜率為 -2.0989，顯示顯著數據的 Amihud 指標和 c 值之間也呈現負相關。
- **綠色線：**整體趨勢線，斜率為 -2.9764，表示月資料整體上呈現負相關。

結論：月資料中，Amihud 指標與 c 值之間的關係更符合預期的負相關。這說明在較長時間單位內，流動性風險對價格反轉的影響更明顯，流動性較差的股票更容易出現價格反轉現象。

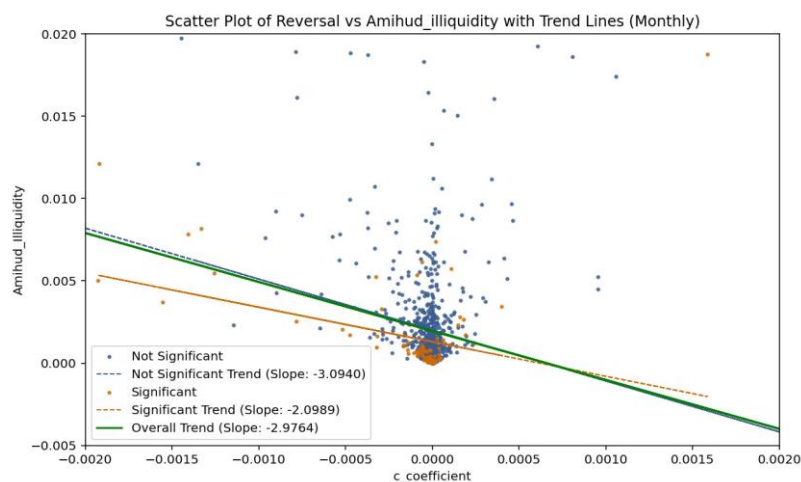


圖 16 月資料的 Amihud 流動性指標與 c 值的散佈圖

總結：

日資料的整體趨勢為正相關，而月資料呈現負相關，這可能是因為：

- (1) 日資料中短期噪音較多，使現實難與理論相符
- (2) 短期內市場的快速調整影響了價格反轉的方向
- (3) 日資料可能包含短期的動能效應，即流動性越差的股票，在短期內其價格可能會出現順勢波動(有動能)，而不是反轉

相比之下，月資料的負相關趨勢更符合流動性理論，說明較差的流動性通常會導致價格反轉幅度增加。

根據以上結論，我們透過既有的特性做出交易策略：

- **負的 c 值：**表示當上一期的回報方向和交易量增加時，下一期的回報更可能出現回報反轉，這種情況在流動性較低的股票中更顯著，因為交易量的劇烈變動會在短期內影響價格，隨後出現回調。
- **正的 c 值：**表示交易量變動對回報影響較小，價格更穩定，適用於流動性較高的股票，價格不容易因交易量波動而出現反轉。
-

基於以上特性，我們提出的交易策略為：

(1) 逆向交易策略（針對負 c 值）：

對於流動性較低且 c 值為負的股票，當回報出現極端上升且交易量較高時，可以進行賣出或放空的操作，因為此類股票在高交易量帶動價格上升後通常會隨後出現價格回落。相反的，當回報出現極端下降且交易量較高時則可以選擇買入。

(2) 順勢交易策略（針對正 c 值）：

對於流動性較高且 c 值為正的股票，可以採取順勢交易策略，也就是在回報上升且交易量增加時買入該股票，或是在回報下降且交易量增加時賣出或放空，因為這類股票不容易出現回報反轉。