



IC 之 AI 模型建立與預測

課程名稱：巨量資料與金融科技實務



組員：巨資二 B 06170203 劉馨瑄

06170223 陳品仔

06170237 蔡玲絢

06170245 楊怡芊

指導老師：鄭宏文 老師

目錄

一、 前言 / 製作動機與目標解決問題-----	2
二、 因子與相關名詞介紹-----	2
三、 製作方法-----	3
3.1 清整資料（刪除空值、異常值）-----	3
3.2 Beta 資料的處理-----	4
3.3 Alpha 資料的處理-----	6
3.4 隨機森林-----	9
四、 成果展現-----	9
五、 參考資料-----	12

(一) 前言 / 製作動機與目標解決問題

利用大數據技術及機器學習的模型訓練來預測股票的收益，並搭配適當的投資組合，已經成為各界金融分析時投資時最熱門的必要工具之一。AI 模型利用宏觀的變量、因子歷史 IC 序列和市場變量等信息來預測每個風格因子未來一期的 IC 值，然後根據預測的 IC 值對風格因子賦予權重。一般預測時間間隔愈短，機器學習模型的預測能力會愈強，但短時間內股票價格的漲跌幅度較小，可能不足以覆蓋交易成本及買賣股票對市場造成的衝擊。因此綜合考慮模型預測的準確程度和交易成本，我們取適當的時間間隔為週期，並提取適合的特徵輸入預測模型中（在此研究中，主要由因子歷史 IC 序列及外部變量兩個方面作為特徵，並利用隨機森林預測模型），以 2003 年 7 月至 2018 年 12 月之資料作為訓練資料集，預測出 2019 年 1 月的 alpha 與 beta 因子值與 IC，再綜合考慮 IC 值等各項因子的影響程度，做出有效的大盤分析與最有利的投資組合決策。

(二) 因子及相關名詞介紹

Alpha - 股票超額報酬表現

α 係數是指基金根據 β 係數計算的預計回報與其實質回報之間的差值，亦可稱為基金經理人為基金帶來的增值， α 值是衡量基金報酬中屬於「非市場風險報酬」之部分，也就是基金本身的績效能力。若 $\alpha > 0$ ，表示基金經理人操作較預期報酬率好，若 α 係數 < 0 ，表示基金經理操盤績效不如預期報酬，意即越高的 α 係數，代表基金表現越佳。

舉例：

若合理獲取報酬為 15%，而我們獲得了 20%，alpha 值則為 5%。

若合理獲取報酬為 15%，而我們獲得了 10%，alpha 值則為 -5%。

Beta 值 - 系統風險溢酬

β 值就是衡量你所投資的個別股票，受到系統風險（如九二一大地震、貨幣供給）影響的程度。 β 值 > 1 ，表示你所投資的個股的報酬率(風險值)波動幅度比市場波動幅度大；反之 β 值 < 1 ，表示你所投資的個股的報酬率(風險值)波動幅度，比市場波動的幅度小。

簡單來說，把整體市場報酬率 & 單一資產報酬率做回歸分析時， β 值即是斜率的係數。

■ 舉例：

若 β 值 = 1.5 時，大盤改變了 10%，投資組合則會改變 15%。

β 為正，則選擇買進，就等於我們賺到了。

β 為負，則選擇賣空，也等於我們賺到了。（賣掉以後，若跌了 500 塊，則等於我們賺到 500 塊）

β 為負的 & 大盤跌 → 那支股票會漲

β 為正的 & 大盤跌 → 那支股票會跌

(三) 製作方法

3.1 清整資料（刪除空值、異常值）

● 各公司 beta 值

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1 代號	公司	2003/7/31	2003/8/29	2003/9/30	2003/10/31	2003/11/28	2003/12/31	2004/1/30	2004/2/27	2004/3/31	2004/4/30	2004/5/31
2 1101 台泥		0.01938350	-0.01223446	0.14486002	-0.05401916	0.04373952	0.04210135	0.03621217	-0.03621217	-0.11100296	0.03087657	-0.0028478
3 1102 豐泥		0.03218468	-0.03218468	0.09017663	-0.02540458	0.03757049	0.05829177	0.05877800	-0.03035607	-0.10634617	0.02677172	0.0093400
4 1103 嘉泥		0.00520119	-0.03497758	0.12142216	-0.00855780	-0.00216606	0.01283722	0.01451238	-0.06120788	-0.12572196	0.05444988	0.0189442
5 1104 環泥		0.04139269	0.00782534	0.09223175	-0.02252402	0.01620690	0.04095861	0.00575233	-0.02348110	-0.05455877	-0.01213676	-0.0106799
6 1108 幸福		0.00060204	0.00000000	0.13555771	-0.04645740	0.15699832	0.05277606	0.02313980	-0.03186963	0.06346862	-0.02955524	-0.0565380
7 1109 信大		0.00532883	0.01344672	0.12901665	-0.07514127	0.03252922	0.07581025	-0.00758612	-0.00577784	-0.04705196	-0.00216606	-0.0315170
8 1110 東泥		-0.00653087	0.00653087	0.08773905	-0.04458213	0.05054757	0.06249245	0.07013312	-0.04618099	-0.06624119	0.01930516	-0.0242683
9 1201 味全		-0.03252922	-0.02738580	0.04627114	-0.00231624	0.01145962	0.13830270	0.02087584	-0.01272749	0.02812962	-0.00456356	-0.0785699
10 1203 味王		0.04855039	-0.03651683	0.10546038	-0.01623720	0.03188914	0.12010782	0.03093371	-0.01099538	-0.10321949	-0.01072387	-0.0497974
11 1210 大成		-0.01826132	-0.00267259	0.04333802	-0.00734036	0.00490733	0.00725857	0.05195159	-0.03087657	-0.02833360	-0.00987075	-0.0126625
12 1213 大飲		-0.03272384	0.00376015	0.00186794	-0.00942107	0.01128101	0.05729540	0.00162353	-0.01316145	0.00000000	-0.01703334	-0.0070049
13 1215 卜蜂		-0.03571555	-0.01223446	0.01579427	-0.00389504	0.02286288	0.02171925	0.12228249	-0.05685157	0.05417898	-0.00811789	-0.0430346
14 1216 統一		-0.01817397	-0.00372787	0.08167005	-0.01258913	0.01103530	0.04575749	0.10192437	-0.01122270	-0.12116552	-0.00605298	0.0222763
15 1217 愛之味		-0.03938902	-0.00832539	0.01649418	-0.00270589	0.00539503	0.05055637	0.02548592	-0.00404464	-0.04411554	-0.00827253	-0.0287717
16 1218 泰山		-0.00819448	-0.02555410	0.04179130	-0.01212063	0.01608682	0.14612804	0.16272730	-0.03849416	-0.09164577	-0.02698349	-0.0469965
17 1219 福壽		-0.01686793	-0.01398252	0.05105383	-0.01608682	0.00811789	0.06348626	0.13861843	-0.01021917	-0.04921802	-0.02380291	-0.0484846
18 1220 台榮		-0.01378828	-0.03651683	0.04149162	-0.02025050	0.01125443	0.12995954	0.09087805	-0.02197113	0.00000000	-0.0316836	-0.0875333
19 1225 福懋油		-0.00397526	-0.02676595	0.04628809	0.04955878	-0.02004121	0.09780087	0.06285928	0.09629356	-0.11840787	-0.00325316	-0.0166416
20 1227 佳格		0.00000000	-0.00259281	0.03013656	-0.01480693	0.01963247	0.00477251	0.04717908	-0.03087657	0.02659777	0.01271197	-0.008433

● 各公司 alpha 值

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	2003/7/31	2003/8/29	2003/9/30	2003/10/31	2003/11/28	2003/12/31	2004/1/30	2004/2/27	2004/3/31	2004/4/30	2004/5/31	
2 1101 台泥		-0.02455114	0.131891247	3.130265848	-1.0166907	2.34669495	0.25261158	-0.68876936	-2.92681778	-1.14175116	1.166668171	3.342874995
3 1102 豐泥		18.64822925	-1.75887028	2.525108468	-0.75969372	2.778893618	-1.3693085	0.849927776	-5.04198572	1.475773421	-1.79565588	4.783481607
4 1103 嘉泥		-1.71597504	0.937962603	10.82796964	-0.3961502	-1.06995071	-2.5830568	1.888964446	-3.45471412	0.189841101	0.928217409	3.652595909
5 1104 環泥		-0.64983647	0.779258483	-0.04369141	-0.70778239	3.431606958	-1.48304292	-0.96562958	0.484806903	-0.65774741	2.281050653	
6 1108 幸福		1.126139803	8.258490022	-0.53821069	3.131946480	7.69387304	-0.74670356	-1.74671761	-0.98792234	-3.59647671	0.437644081	0.746243937
7 1109 信大		1.549450554	2.010436382	-1.32069672	-9.29515289	5.010561382	0.435360973	-1.987899	0.570533376	-1.50245499	0.898121603	-5.08840317
8 1110 東泥		6.089223	-0.23466847	-1.37290308	7.359625224	1.327335533	-0.63472006	-2.63891013	-39.3894544	-1.50208356	0.683889671	0.424637785
9 1201 味全		-0.58106483	0.655061415	0.521918065	6.210912636	-0.51120794	29.80657328	-0.45728208	-0.77610386	14.65567777	-4.56582515	-1.08165652
10 1203 味王		-1.55009094	2.0135099	-3.94950993	2.295156378	8.851761585	2.898492215	-2.10419554	1.61926582	-11.3814444	1.00133679	5.077686815
11 1210 大成		0.621318265	-1.9163133	0.774385406	10.09327588	-0.72621422	3.842185508	-5.07241002	11.34519619	-1.18586364	-1.1248201	-0.52325715
12 1213 大飲		-0.84116498	0.705166423	-2.0045014	1.39332457	-0.48964864	2.573676136	-2.25604257	1.092407392	1.697599224	-4.41328843	1.21772822
13 1215 卜蜂		-1.68139172	6.298791774	-1.1159497	1.60202833	3.5088558	-0.05911786	2.001918992	-1.11514431	4.377126442	-0.86800324	-7.8090449
14 1216 統一		-4.4367652	-1.16399482	0.663251926	5.217803035	0.69882665	1.044227731	-0.22999574	-1.1237128	-10.4386288	1.046228332	6.619455675
15 1217 愛之味		-2.98241562	-34.8034715	1.324772579	0.055979634	-0.9722374	32.74054864	-1.97237553	0.174961933	0.997860506	-12.3047836	-6.19830383
16 1218 泰山		3.917440991	-4.1520576	1.407718786	-0.44429201	3.287152465	1.607253573	-1.93092479	1.153434212	-5.39091326	0.921743747	-2.01632277
17 1219 福壽		1.199634359	-4.15678915	1.713309765	-1.00345711	1.203678164	2.256587437	-14.403707	1.140205659	-0.72042835	-43.8063878	-0.68732235
18 1220 台榮		-1.62472015	2.328425179	-0.24989252	-2.28768618	0.913165113	27.44598015	-1.09465381	-0.63729846	-1.4310826	1.189904777	-10.4572155
19 1225 福懋油		1.261213113	-26.1785914	0.531139007	1.474521699	-2.41063703	1.871642411	-3.1035345	6.402906376	-1.33910578	0.891092591	2.274923023
20 1227 佳格		0.946904017	1.205789583	-10.9088862	4.807315684	0.812074984	-2.33988621	-6.64510333	0.240681422	3.296883995	-0.97803421	0.902506242

3.2 Beta 資料的處理：

- a. 合併月報酬 price 值對照 beta 的公司格式
 (各公司 price 值) (已用成 beta 格式)

函數: =SUMIFS(price!AV:AV,price!\$C:\$C,\$B2)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1		2003/7/31	2003/8/29	2003/9/30	2003/10/31	2003/11/28	2003/12/31	2004/1/30	2004/2/27	2004/3/31	2004/4/30	2004/5/31
2	1101 台泥	0.248468404	0.457081438	-0.60610999	0.4391333	0.788294061	0.387501323	0.673769051	1.094173843	1.176162716	1.123665054	1.35797356
3	1102 亞泥	0.550001966	0.303756935	0.850514123	0.271625566	-0.220979492	0.110071396	2.317105244	2.265940422	1.220086858	-0.122660344	1.48739128
4	1103 嘉泥	0.125133189	1.411334533	0.207277748	-0.147610028	-1.336025533	0.306507234	2.083480757	-0.552636571	1.322985077	0.637195935	1.66141219
5	1104 環泥	-0.437868244	0.657981417	0.843387416	0.850284972	0.838247657	0.218097117	1.649276644	1.554480802	1.096706595	0.515812406	0.85456116
6	1108 幸福	0.95380726	0.544746578	-0.185798376	2.390252795	-0.842437532	-1.189547538	0.972746265	0.266159293	0.679850392	2.447639652	1.37702753
7	1109 信大	0.004287507	0.391980681	0.690673232	2.087631713	0.071663954	-0.67335491	0.265174035	1.97341033	1.14499622	0.51182336	0.97458925
8	1110 東泥	-0.255757863	-0.422774487	-0.254970731	2.334833695	-1.744711106	-2.244633351	0.698439584	1.823605557	0.716308313	1.515967224	1.4712011
9	1201 味全	1.054412319	1.092045862	0.239163629	0.904252758	-0.967690492	0.250922768	-0.072200268	-0.705848356	1.007643118	1.833985134	1.56198798
10	1203 味王	-0.005874828	0.247139708	-1.024586804	1.606330598	-0.663075547	0.713645577	0.525098433	1.178359193	0.793078312	1.41172413	1.26569421
11	1210 大成	0.402362996	0.3749561	0.659072356	0.771776207	-1.082381451	0.587251191	0.191493879	2.410876331	0.522673218	0.523173688	1.03716158
12	1213 大飲	-0.571148874	-0.128354018	-0.296985589	0.604915009	-0.87358977	-0.164819786	0.272691463	0.88590262	0.54355912	0.310716821	0.52002543
13	1215 卜蜂	0.307368741	-0.002175489	-0.336436281	0.432626839	0.575983682	-1.090888917	-0.276105707	-0.471744503	0.655177013	0.079860184	0.42765782
14	1216 統一	0.441299332	0.897122698	0.818729092	1.485882436	0.041636457	0.388968427	1.138682277	2.534117511	1.14494774	1.589703449	1.39352273
15	1217 愛之味	0.397580382	0.01133346	1.306916471	-0.091109157	0.491087421	0.656105373	-0.032735835	0.16765848	0.965566005	0.598969992	1.07182972
16	1218 泰山	0.327604119	-0.327011001	0.390319812	0.174697646	0.870616658	-0.049430453	0.489220957	3.02238547	0.750556497	0.961003455	1.20926940
17	1219 福壽	0.873484076	-0.154636097	1.100023903	0.420907511	0.564631891	0.318101888	1.04182722	2.704508267	0.08521099	-0.727980322	1.3454422
18	1220 台榮	0.125495124	0.15083174	0.133281891	0.274856369	1.165814463	0.653064054	0.33923298	0.981337778	0.299940954	1.636522877	1.04002778
19	1225 亞銀	-0.211121157	-0.301304407	1.886403615	1.425515616	2.200576717	0.7482531110	0.215220168	2.6121473766	-0.142473766	1.1175670	1.36043458

- b. Beta 值與 Price 值做 Rank 排名：

- 各公司的 beta 值排名：函數 =RANK(beta!D5,beta!D\$5:D\$605)

	NO	NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	年	2003	2003	2003	2003	2003	2003	2003	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004
	月	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
NO	ID	公司	2003/7/31	2003/8/29	2003/9/30	2003/10/31	2003/11/28	2003/12/31	2004/1/30	2004/2/27	2004/3/31	2004/4/30	2004/5/31	2004/6/30	2004/7/30
1	1101	1101 台泥	377	388	493	244	185	252	267	173	87	209	59	228	403
2	1102	1102 亞泥	256	448	93	304	385	347	111	59	65	547	23	248	243
3	1103	1103 嘉泥	426	83	238	463	546	275	17	503	31	358	5	321	575
4	1104	1104 環泥	556	298	96	135	172	305	33	116	134	384	350	305	116
5	1108	1108 幸福	128	346	380	6	502	570	145	343	457	20	52	157	302
6	1109	1109 信大	467	413	111	21	326	520	436	70	101	385	280	51	268
7	1110	1110 東泥	535	589	405	8	569	594	254	87	430	128	27	180	385
8	1201	1201 味全	108	143	228	123	512	295	526	520	189	77	9	165	392
9	1203	1203 味王	474	471	540	47	481	163	318	166	386	148	98	505	404
10	1210	1210 大成	309	422	117	151	523	195	462	47	519	383	251	269	189
11	1213	1213 大飲	570	570	414	199	506	418	433	216	508	452	500	557	484
12	1215	1215 卜蜂	348	550	429	246	224	563	557	488	472	508	536	162	446
13	1216	1216 統一	292	197	100	55	333	251	108	40	103	117	45	303	130
14	1217	1217 愛之味	311	548	50	443	241	176	520	102	224	369	226	223	163
15	1218	1218 泰山	285	436	101	368	365	31	2A	367	538	377	413		

- 各公司的 Price 值排名：

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	年	2003	2003	2003	2003	2003	2003	2003	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004
	月	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
NO	ID	公司	2003/8/29	2003/9/30	2003/10/31	2003/11/28	2003/12/31	2004/1/30	2004/2/27	2004/3/31	2004/4/30	2004/5/31	2004/6/30	2004/7/31	2004/8/31
1	1101	1101 台泥	133	322	11	570	116	276	243	352	567	62	137		
2	1102	1102 亞泥	101	486	56	471	138	195	144	312	562	67	75		
3	1103	1103 嘉泥	202	506	27	328	433	483	375	507	583	25	46		
4	1104	1104 環泥	78	144	53	450	264	285	440	275	426	263	184		
5	1108	1108 幸福	199	193	15	556	6	220	322	325	11	391	455		
6	1109	1109 信大	201	332	19	592	154	136	511	159	388	198	321		
7	1110	1110 東泥	270	153	61	550	78	175	112	417	475	90	272		
8	1201	1201 味全	434	451	168	276	309	40	338	204	52	216	519		
9	1203	1203 味王	492	515	44	401	160	51	276	188	558	259	424		
10	1210	1210 大成	345	234	185	317	368	523	166	318	268	251	198		
11	1213	1213 大飲	437	171	443	342	312	198	455	210	117	306	161		
12	1215	1215 卜蜂	445	125	344	294	220	412	45	487	18	241	391		
13	1216	1216 統一	343	244	74	370	314	255	61	191	580	224	39		
14	1217	1217 愛之味	458	282	333	284	362	228	303	379	378	242	303		
15	1218	1218 泰山	285	436	101	368	365	31	2A	367	538	377	413		

- c. 放入資料表並且用 correl 函數算出 IC 值

函數=CORREL('排序 alpha'!C3:C603,'排序 price'!D3:D603)

公司	2003/7/31	2003/8/29	2003/9/30	2003/10/31	2003/11/28	2003/12/31	2004/1/30	2004/2/27	2004/3/31	2004/4/30	2004/5/31	2004/6/30

<tbl_r cells="13" ix="3" max

d. 匯入並合併資料：

In[169]→匯入 Beta 值跟 Beta 的 IC 值

In[170]→將匯入的表格轉置

In[172]→iloc 選取特定行列, y 的欄位名稱直接給” IC”

In[202]→合併兩個報表

```
In [168]: import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
get_ipython().run_line_magic('matplotlib', 'inline')
import datetime

# coding: utf-8

In [169]: df_x = pd.read_csv('beta.csv')

df_y = pd.read_csv('IC.csv', encoding = 'utf8')

In [170]: df_x=df_x.T
df_y=df_y.T

In [171]: df_x.head()

Out[171]:
   6    7    8    9 ... 591   592   593   594   595   596   597   598   599   600
1110 東泥  1201 味全  1203 味王  1210 大成 ... 9935 慶豐富  9937 全國  9938 百和  9939 宏全  9940 信義  9941 恒融  9942 茂順  9943 好樂迪  9944 新麗  9945 閔泰新
-0.255758  1.05441 -0.00587483  0.402363 ... -0.00064254  0.283253 -0.0383755  0.172521  0.11436  0.196501 -0.14683 -0.154121  0.660398  0.229492
-0.422774  1.09205  0.24714  0.374956 ... 0.290363  0.378874 -0.0752298  0.611347 -0.387379  0.146689  0.666208  0.479344  0.792025  0.907799
-0.254971  0.239164 -1.02459  0.659072 ... 0.134835 -0.463071  0.173871 -0.305919 -0.338458 -0.0779446  0.249505 -0.22618  0.310556  0.352107
  2.33483  0.904253  1.60633  0.771776 ... -0.0488914  0.197689  0.0916084  0.637  0.449415  0.758693  0.0295501 -0.00501624 -0.212998  1.21412
```



```
In [172]: df_x.columns=df_x.iloc [0, :]
df_x=df_x.iloc [1:, :]
df_y.columns=['y']

In [202]: df =pd.concat([df_x, df_y], axis=1, sort=False)

In [203]: df

Out[203]:
   1101 台泥  1102 亞泥  1103 磐泥  1104 環泥  1108 幸福  1109 信大  1110 東泥  1201 味全  1203 味王  1210 大成 ... 9937 全國  9938 百和
2003/7/31  0.248468  0.550002  0.125133 -0.437868  0.953807  0.00428751 -0.255758  1.05441 -0.00587483  0.402363 ... 0.283253 -0.0383755
2003/8/29  0.457081  0.303757  1.41133  0.657981  0.544747  0.391981 -0.422774  1.09205  0.24714  0.374956 ... 0.378874 -0.0752298
2003/9/30 -0.606111  0.850514  0.207278  0.843387 -0.185798  0.690673 -0.254971  0.239164 -1.02459  0.659072 ... -0.463071  0.173871
2003/10/31  0.439133  0.271626 -0.14761  0.850285  2.39025  0.208763  2.33483  0.904253  1.60633  0.771776 ... 0.197689  0.0916084
2003/11/28  0.788294 -0.220979 -1.33603  0.838248 -0.842438  0.071664 -1.74471 -0.96769 -0.663076 -1.08238 ... 0.258066 -0.550386
2003/12/31  0.387501  0.110071  0.306507  0.218097 -1.18955 -0.67355 -2.24463  0.250923  0.713646  0.587251 ... 0.196976 -0.633103
2004/1/30  0.673769  2.31711  2.08348  1.64928  0.972746  0.265174  0.69844 -0.0722003  0.525098  0.191494 ... -0.0728393 -0.207305
2004/2/27  1.09417  2.26594 -0.552637  1.55448  0.266159  1.97341  1.82361 -0.705848  1.17836  2.41088 ... 0.479555  2.3102
2004/3/31  1.17616  1.22009  1.32299  1.09871  0.67985  1.145  0.716308  1.00764  0.793078  0.522673 ... 0.377098  0.90545
2004/4/30  1.12367 -0.12266  0.637196  0.515812  2.44764  0.511823  1.51597  1.83399  1.41172  0.523174 ... 0.630486 -0.0303419
2004/5/31  1.35797  1.48739  1.66141  0.854561  1.37703  0.974589  1.4712  1.56199  1.26569  1.03716 ... -0.0836627  0.556415
2004/6/30  0.816683  0.764462  0.606505  0.658687  1.0324  1.34911  0.953664  0.983584  0.150418  0.707714 ... 0.0271047  0.447866
2004/7/30  0.0761614  0.589309 -1.18571  1.09403  0.425998  0.519845  0.144408  0.113771  0.0750998  0.772579 ... -0.794226  0.351902
2004/8/31 -0.08444246  0.0401906  0.222742  0.500873  0.38054  0.476002  0.084672  0.007638  0.418022  0.004048  0.205842  0.742084
```

e. IC 值匯入隨機森林：

In[199]→預測出來各公司 2019 年 1 月的 IC 值為 -0.00034685

In[200]→得出各家公司的 Beta 值

```

In [204]: from sklearn.ensemble import RandomForestRegressor
from sklearn.datasets import make_regression

In [205]: regr = RandomForestRegressor(max_depth=2, random_state=0, n_estimators=100)

In [206]: X=df.iloc[186,:601]
Y=df.iloc[186,601]
regr.fit(X,Y)

Out[206]: RandomForestRegressor(bootstrap=True, criterion='mse', max_depth=2,
                                max_features='auto', max_leaf_nodes=None,
                                min_impurity_decrease=0.0, min_impurity_split=None,
                                min_samples_leaf=1, min_samples_split=2,
                                min_weight_fraction_leaf=0.0, n_estimators=100, n_jobs=None,
                                oob_score=False, random_state=0, verbose=0, warm_start=False)

In [207]: test_data=np.array(df.iloc[186,:601])

In [208]: test_data
          0.934898072999999, 0.627169735, 1.723396395, -0.46235916,
          -0.401557441, 0.23847907, 0.8200182770000001, -0.532306244,
         0.141538811, 1.354612213, 0.333561779, 1.000400722, 0.436793975,
         -0.18072335, 0.805451261, 0.843255819, 0.309720461, -0.160499482,
         -0.083118449, -0.17554096100000002, 0.39685633,
         0.16852307800000002, 0.978892359, 0.642723295,
          ...
          ...

In [199]: print(regr.predict([test_data]))
[-0.00034685]

In [200]: print(df.tail())
          2018/11/30 -0.0310866  0.12544   1.0574   0.806977 ...  0.149829
          2018/12/28 -2.73869  0.758946  0.0586759 -0.074359 ...  0.0354334
          2019/1/30  0.453379  1.88037 -0.302699  0.603575 ... -0.209352
          公司      NaN       NaN       NaN       NaN     ...      NaN
          9938 百和    9939 宏全    9940 信義    9941 裕隆    9942 茂源    9943 好樂迪 \
          2018/10/31  1.05353 -0.12991  0.823491  0.448312  0.188014  0.364271
          2018/11/30  1.10434  1.21887  1.91045  1.61572 -0.0957186  0.165451
          2018/12/28 -0.175379  0.0508545  0.664343  0.049846 -0.767051  0.102205
          2019/1/30  0.0325542  0.102347  0.46229  0.185334 -0.101757  0.322462
          公司      NaN       NaN       NaN       NaN     NaN      NaN
          9944 新臺    9945 濁泰新   y
          2018/10/31 -0.0366519 -0.764155  0.157032
          2018/11/30  0.353273  1.10581 -0.0765795
          2018/12/28 -0.108519  0.335051  0.0948528
          2019/1/30  0.401432  1.1499  NaN
          公司      NaN       NaN       IC
          [5 rows x 602 columns]

```

3.3 Alpha 資料的處理：

a. 合併月報酬 price 值對照 alpha 的公司格式

● 各公司的 price 值(已用成 alpha 格式)

B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
2 證券代碼	公司	2003/07/31	2003/08/29	2003/09/30	2003/10/31	2003/11/28	2003/12/31	2004/01/30	2004/02/27	2004/03/31	2004/04/30	2004/05/31
3 1101	台泥	0.02218156	0.019383498	-0.012234456	0.144860022	-0.054019163	0.043739524	0.042101352	0.036212173	-0.036212173	-0.11002959	0.030876566
4 1102	亞泥	0.044746327	0.032184683	-0.032184683	0.09017663	-0.02540458	0.037570487	0.058291771	0.058778001	-0.030356072	-0.106346171	0.02677172
5 1103	嘉泥	0.052790753	0.005201194	-0.034977584	0.121422163	-0.008557804	-0.002166062	0.012837225	0.014512383	-0.061207875	-0.125721955	0.05449879
6 1104	環泥	0.040958608	0.041392685	0.007825338	0.092231750	-0.022524021	0.016206899	0.040958608	0.005752329	-0.023481096	-0.054558771	-0.012136763
7 1108	幸福	0.01962239	0.006062035	0.0	0.135557713	-0.046457401	0.156998317	0.052776055	0.023139804	-0.031869635	0.063468621	-0.029555244
8 1109	信大	-0.005328834	0.005328834	-0.013446724	0.129016649	-0.075141268	0.032529225	0.07581025	-0.007586123	-0.005777839	-0.04705196	-0.002160602
9 1110	東泥	-0.009615769	-0.006530867	0.006530867	0.08773905	-0.044582133	0.055047566	0.062492448	0.070133117	-0.046180986	-0.066241193	0.019305155
10 1201	味全	0.032529225	-0.032529225	-0.02738588	0.046271145	-0.002316243	0.011459622	0.138302698	0.020875842	-0.012727489	0.028129617	-0.004563557
11 1203	味王	0.092754053	-0.048550391	0.036516834	0.105460383	-0.016237199	0.031889144	0.120107825	0.030933714	-0.010995384	-0.103219487	-0.010723865
12 1210	大成	-0.010100327	-0.018261317	-0.00267259	0.043338016	-0.007340363	0.004907334	0.007258573	0.051951593	-0.030876566	-0.028333599	-0.009870754
13 1213	大飲	0.032723845	-0.032723845	0.003760149	0.001867936	-0.009421074	0.01128101	0.057295404	0.001623533	-0.013161446	0	-0.017033339
14 1215	卜蜂	0.031598986	-0.035715552	0.012234456	0.015794267	-0.003895044	0.022862883	0.02171925	0.122282493	-0.056851567	0.054178977	-0.00811789
15 1216	統一	0.059010223	-0.018173969	-0.003727873	0.081670046	-0.012589127	0.011035299	0.045757491	0.101924373	-0.011222704	-0.12116552	-0.006052983
16 1217	愛之味	0.023202255	-0.039389016	-0.008325389	0.016494178	-0.002705893	0.005395032	0.050556373	0.025485921	-0.040044641	-0.044115543	-0.008272526
17 1218	泰山	0.029383778	-0.008194479	-0.025554104	0.041791303	-0.012120633	0.01608682	0.146128036	0.162727297	-0.038494157	-0.091645773	-0.02698349
18 1219	福壽	0.008352074	-0.016867925	-0.013982519	0.05105383	-0.01608682	0.00811789	0.063486258	0.138618434	-0.010219165	-0.049218023	-0.023802915
19 1220	台榮	0.030101732	-0.013788284	-0.036516834	0.041491625	-0.020250497	0.011254433	0.129959538	0.090878048	-0.021797129	0	-0.033168363
20 1225	福懋油	-0.000988156	-0.003975263	-0.026765949	0.046288089	-0.049558779	-0.020041215	0.097800874	0.062859282	0.096293555	-0.118407869	-0.003253157
21 1227	佳格	0.023912157	0	-0.002592811	0.03013656	-0.014806928	0.019632472	0.004772515	0.047179078	-0.030876566	0.026597768	0.012711966
22 1229	聯華	0.023766722	0.015151344	-0.0024888	0.079597038	-0.052974558	0.011581873	0.095994745	0.067731423	-0.056873495	-0.088941083	0.021398145
23 1231	聯華食	-0.00621912	-0.019210259	-0.029340132	0.052706351	0.006160309	0.00808013	0.025268102	0.056573455	-0.05094537	-0.049292586	0.008272526
24 1232	大統益	-0.038918066	0.00225608	-0.00225608	0.008954843	-0.004454341	0.002232881	0.013161446	0.037248057	-0.012064511	-0.014512383	-0.006371182
25 1233	天仁	-0.005232527	0	-0.002640096	0.015605073	-0.00513964	0.020203386	0.033240933	0.037216745	0.022486148	-0.020393159	0.014375125
26 1234	黑松	0	-0.004342981	-0.002187886	0.03577327	-0.014375125	0.00621912	0.080551261	0.029735187	-0.04896263	-0.029580416	-0.019566123

b. Alpha 值與 price 值做 rank :

- 各公司的 alpha 排名：函數=RANK(alpha!B2,alpha!B\$2:alpha!B\$602)

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
	2003/7/31	2003/8/29	2003/9/30	2003/10/31	2003/11/28	2003/12/31	2004/1/30	2004/2/27	2004/3/31	2004/4/30	2004/5/31	2004/6/30
1	1101 台泥	221	434	92	471	174	315	341	553	349	168	47
2	1102 亞泥	3	533	111	426	152	515	211	581	105	512	24
3	1103 嘉泥	407	320	30	363	470	567	157	561	225	212	40
5	1104 環泥	280	356	328	414	113	525	381	175	300	87	317
6	1108 幸福	84	16	382	100	59	443	461	356	499	318	194
7	1109 信大	45	112	474	594	87	300	484	168	384	220	548
8	1110 東泥	8	463	477	43	231	429	516	599	383	268	158
9	1201 味全	274	372	269	47	388	15	317	306	14	571	205
10	1203 味王	392	267	566	137	54	120	492	85	570	195	23
11	1210 大成	151	539	243	32	413	99	555	14	353	469	334
12	1213 大飲	296	366	527	201	379	138	503	119	93	566	133
13	1215 卜蜂	402	23	453	177	110	356	152	392	31	445	568
14	1216 統一	537	505	252	57	410	246	296	394	567	182	14
15	1217 愛之味	490	598	193	320	453	14	483	203	150	588	558
16	1218 泰山	14	574	185	370	122	194	479	113	535	215	460
17	1219 福壽	71	575	163	470	246	151	583	114	311	595	355
18	1220 台榮	398	86	353	572	268	17	396	281	371	161	577
19	1225 福懋油	66	595	268	190	553	175	529	21	363	221	71
20	1227 佳格	102	263	601	59	274	557	561	197	46	453	166
21	1229 聯華	59	490	139	515	187	91	454	576	167	100	575
22	1231 聯華食	161	338	373	82	569	267	568	571	227	79	544
23	1232 大統益	124	486	248	114	318	319	469	280	537	173	591
24	1233 天仁	278	518	86	467	1	434	234	214	601	126	424

- 各公司 price 值排名：

B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
	公司	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	證券代碼	2003/8/29	2003/9/30	2003/10/31	2003/11/28	2003/12/31	2004/1/30	2004/2/27	2004/3/31	2004/4/30	2004/5/31
3	1101 台泥	133	322	11	570	116	276	243	352	567	62
4	1102 亞泥	101	486	56	471	138	195	144	312	562	67
5	1103 嘉泥	202	506	27	328	433	483	375	507	583	25
6	1104 環泥	78	144	53	450	264	285	440	275	426	263
7	1108 幸福	199	193	15	556	6	220	322	325	11	391
8	1109 信大	201	332	19	592	154	136	511	159	388	198
9	1110 東泥	270	153	61	550	78	175	112	417	475	90
10	1201 味全	434	451	168	276	309	40	338	204	52	216
11	1203 味王	492	515	44	401	160	51	276	188	558	259
12	1210 大成	345	234	185	317	368	523	166	318	268	251
13	1213 大飲	437	171	443	342	312	198	455	210	117	306
14	1215 卜蜂	445	125	344	294	220	412	45	487	18	241
15	1216 統一	343	244	74	370	314	255	61	191	580	224
16	1217 愛之味	458	282	333	284	362	228	303	379	378	242
17	1218 泰山	285	436	191	368	265	31	24	367	538	377
18	1219 福壽	339	339	153	399	339	171	38	184	395	355
19	1220 台榮	321	514	194	433	313	46	77	266	117	412
20	1225 福懋油	255	446	167	66	544	82	132	8	574	204
21	1227 佳格	220	232	251	383	243	535	184	318	53	120
22	1229 聯華	150	227	78	568	308	86	122	488	535	85
23	1231 聯華食	354	467	146	210	340	387	149	446	396	135
24	1232 大統益	213	225	393	296	403	477	236	195	185	225
25	1233 天仁	220	233	345	305	236	327	237	65	221	113

c. 放入資料並且用 correl 函數算出 IC 值：

函數=CORREL('排序 alpha'!C3:C603,'排序 price'D3:D603)

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	
1	IC	0.487454494	0.184604593	0.363566506	0.35036387	0.440334523	0.45916595	0.233366543	0.587796498	0.139858804	0.332751329	0.356286021	0.281820067	0.374466803

d. 合併資料：

In[5]→匯入 alpha 值跟 alpha_IC

In[6]→將匯入的表轉置

In[8]→iloc 選取特定行列, y 的欄位名稱直接給” IC”

In[9]→合併兩個報表

```
In [3]: import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
get_ipython().run_line_magic('matplotlib', 'inline')
import datetime
```

```
In [4]: cd /Users/pennychen
/Users/pennychen
```

```
In [5]: df_x = pd.read_csv('alpha.csv' )

df_y = pd.read_csv('alpha_IC.csv', encoding = 'utf8')
```

```
In [6]: df_x=df_x.T
df_y=df_y.T
```

```
In [7]: df_x.head()
```

```
Out[7]:
          0         1         2         3         4         5         6         7         8         9 ...
公司  1101 台泥  1102 亞泥  1103 嘉泥  1104 環泥  1108 幸福  1109 信大  1110 東泥  1201 味全  1203 味王  1210 大成 ...
2003/7/31 -0.0245511  18.6482 -1.71598 -0.649836  1.12614  1.54945  6.08922 -0.581065 -1.55009  0.621318 ... -1.11
```

```
In [8]: df_x.columns=df_x.iloc [0, :]
df_x=df_x.iloc [1:, :]
df_y.columns=['IC']
```

```
In [9]: df =pd.concat([df_x, df_y], axis=1)
```

```
In [10]: df
```

```
Out[10]:
          1101 台泥  1102 亞泥  1103 嘉泥  1104 環泥  1108 幸福  1109 信大  1110 東泥  1201 味全  1203 味王  1210 ...
2003/7/31 -0.0245511  18.6482 -1.71598 -0.649836  1.12614  1.54945  6.08922 -0.581065 -1.55009  0.621318 ...
2003/8/29  0.131891 -1.75887  0.937963  0.779258  8.25849  2.01044 -0.234668  0.655061  1.20135 -1.91...
2003/9/30  3.13027  2.52511  10.828 -0.0436914 -0.538211 -1.3207 -1.3729  0.521918 -3.94951  0.774...
2003/10/31 -1.01669 -0.759694 -0.39615 -0.707782  3.13195 -9.29515  7.35963  6.21091  2.29516  10.0...
2003/11/28  2.34669  2.77889 -1.06995  3.43161  7.69387  5.01056  1.32734 -0.511208  8.85176 -0.726...
2003/12/31  0.252612 -1.36931 -2.58306 -1.48304 -0.746704  0.435361 -0.63472  29.8066  2.89849  3.84...
2004/1/30 -0.688769  0.849928  1.88896 -0.96563 -1.74672 -1.9879 -2.63891 -0.457282 -2.1042 -5.07...
2004/2/27 -2.92682 -5.04199 -3.45471  0.484807 -0.987922  0.570533 -39.3895 -0.776104  1.61927  11.3...
2004/3/31 -1.14175  1.47577  0.189841 -0.657747 -3.59648 -1.50245 -1.50208  14.6557 -11.3814 -1.18...
2004/4/30  1.16667 -1.79566  0.928217  2.28105  0.437644  0.898122  0.68389 -4.56583  1.00134 -1.11...
2004/5/31  3.34287  4.78348  3.6526 -0.354131  0.746244 -5.0884  0.424638 -1.08166  5.07769 -0.523...
2004/6/30 -0.439672 -0.577317 -0.332352 -13.462 -2.35878  0.876227  1.95606  1.57345  0.538687  0.718...
```

3.4 隨機森林

In[16]→預測出來各公司 2019 年 1 月的 IC 值為 0.36903549

In[17]→得出各家公司的 alpha 值

```
In [11]: from sklearn.ensemble import RandomForestRegressor
from sklearn.datasets import make_regression

In [12]: regr = RandomForestRegressor(max_depth=2, random_state=0, n_estimators=100)

In [13]: X=df.iloc[:186,:601]
Y=df.iloc[:186,601]
regr.fit(X,Y)

Out[13]: RandomForestRegressor(bootstrap=True, criterion='mse', max_depth=2,
                               max_features='auto', max_leaf_nodes=None,
                               min_impurity_decrease=0.0, min_impurity_split=None,
                               min_samples_leaf=1, min_samples_split=2,
                               min_weight_fraction_leaf=0.0, n_estimators=100, n_jobs=1,
                               oob_score=False, random_state=0, verbose=0, warm_start=False)

In [14]: test_data=np.array(df.iloc[186,:601])

In [15]: test_data

Out[15]: array([2.440853862, 2.1424522130000003, 0.95943285, 3.696240954,
   3.589259686, 0.490619642, -0.936714398, -1.345776886, -1.263638306,
   -2.172155613, 0.23320881100000002, -1.190850384, -47.24985632,
   -0.830074392, -1.003968461, -0.83618901, -7.618301838,
   -0.4313477910000004, -3.085691133999997, 2.927795873,
   1.471467796, 1.845514511999998, -0.2223080160000002,
   -0.681880374, 1.79348521, 0.239325713, -3.231203709, -1.933077975,
   2.377997394, -1.7671127030000002, -0.153022875, 5.160959213,
   19.40582339, 2.2817672680000003, 11.4761711, 0.059828102,
   1.270645685, -11.03859433, 2.757172493, 0.817618297, ...])

In [16]: print(regr.predict([test_data]))

[0.36903549]

In [17]: print(df.tail())
    1101 台泥  1102 亞泥  1103 嘉泥  1104 環泥  1108 幸福  1109 信大 \
2018/9/28  -10.2073 -0.362142 -0.252023  0.582927  1.65655 -10.0371
2018/10/31  -6.91235  0.59944  3.13234  -6.23811  0.472861  1.89637
2018/11/30   1.24935  0.534612  -1.32802  1.70443  -0.39285  -1.63105
2018/12/28  -1.55633  -0.640191  0.269661  1.17311  -0.871398  2.38443
2019/1/30    2.44085  2.14245  0.959433  3.69624  3.58926  0.49062

    1110 東泥  1201 味全  1203 味王  1210 大成  ...  9937 全國 \
2018/9/28  -0.704545 -6.12538 -0.484411  0.348954  ...  -0.499451
2018/10/31   5.81689  4.7962  -1.98923  1.83337  ...  0.373412
2018/11/30   27.5669  -0.744679  1.03105  -0.063779  ...  -3.11843
2018/12/28  -1.06506  -2.78682  0.734076  -1.58536  ...  2.10932
2019/1/30   -0.936714  -1.34578  -1.26364  -2.17216  ...  1.58694

    9938 百和  9939 宏全  9940 信義  9941 裕融  9942 茂順  9943 好樂迪 \
2018/9/28  -0.368526  5.98594  -8.98232  -4.15901  -20.7181  -0.410092
2018/10/31   2.06434  -1.7794  -0.155457  2.42804  1.34633  0.441772
2018/11/30  -0.715245  1.35817  1.1066  -0.198092  6.36685  -1.18845
2018/12/28   4.76157  1.3413  1.77565  0.0954838  -0.882933  9.84068
2019/1/30   0.280672  11.2124  0.440202  7.84108  -0.472297  1.85352

    9944 新麗  9945 潤泰新  IC
2018/9/28   0.117652  57.1057  0.319037
2018/10/31   9.08975  -0.785139  0.422696
2018/11/30  -0.957349  -0.901616  0.293189
2018/12/28   26.2047  -4.32224  0.421027
```

(四) 成果展現

- ✧ 若一間公司 alpha 指數排名在前，Beta 在後：隱含顯示這家股票的漲跌受外部的事件（獨立在大盤之外）影響。並且波動的速度是比大盤指數來得快速因此較有一個價格的突破或是短線的交易機會。以此次分析資料為例（下圖）：

可以看出 2305 全友 (alpha 前 3, Beta 倒數 15)、2028 威致 (alpha 前 20, Beta 倒數 5) 都屬於此類型股票。

- ◆ 若一間公司 Beta 指數排名在前 alpha 在後：隱約顯示這檔股票已失去投資人的偏好，在股價的波動則與整體大盤指數呈現相同的關係。以此次分析資料為例(下圖)：
- 9921 巨大(Beta 前 10, alpha 倒數 7)、1216 統一(Beta 前 13, alpha 倒數 15) 都屬於此類型股票。

我們可以透過觀察 alpha 與 Beta 指數來操作股票(買進或是放空)，最後設計出一組最佳投資組合。

Beta 前 15 家公司

	2019/1/30	排名
2492 華新科	3.496908	1
2371 大同	2.804107	2
3008 大立光	2.763313	3
1475 本盟	2.43216	4
3059 華晶科	2.313914	5
1529 樂士	2.301763	6
2888 新光金	2.256318	7
2377 微星	2.197031	8
3034 聯詠	2.058129	9
9921 巨大	2.0073	10
2474 可成	1.990221	11
6239 力成	1.951596	12
1216 統一	1.926038	13
1201 味全	1.880372	14
2360 致茂	1.865155	15

alpha 前 15 家公司

1	2019/1/30	rank
2 2344 華邦電	279.821366	1
3 1531 高林鈎	85.2892686	2
4 2305 全友	81.8721775	3
5 5305 敦南	68.3086769	4
6 2885 元大金	56.8033479	5
7 2010 春源	42.447499	6
8 6120 達運	38.1496624	7
9 1528 恩德	37.2519186	8
10 2338 光罩	36.8956099	9
11 3019 亞光	35.8991625	10
12 2417 圓剛	30.6842534	11
13 2707 晶華	30.5160456	12
14 1434 福懋	26.2891436	13
15 2405 浩鑫	23.3010312	14
16 9905 大華	22.8928996	15
17 6205 詮欣	21.9229972	16
18 9924 福興	21.8406183	17
19 1309 台達化	19.4058234	18
20 1503 十電	18.1774222	19
21 2028 威致	17.7548359	20

Beta 後 15 家公司

2305 全友	-0.79102	587
2345 智邦	-0.802	588
2453 凌群	-0.82047	589
2442 新美齊	-0.92022	590
2906 高林	-0.98428	591
6225 天瀚	-1.09802	592
6230 超眾	-1.15478	593
1418 東華	-1.17905	594
2702 華園	-1.30373	595
2390 云辰	-1.34767	596
2028 威致	-1.42492	597
9928 中視	-1.448	598
3043 科風	-1.50587	599
3037 欣興	-2.57295	600
2475 華映	-2.89219	601

alpha 後 15 家公司

1	2019/1	rank
2 1609 大亞	-2915.2872	601
3 2330 台積電	-209.68362	600
4 2882 國泰金	-77.189412	599
5 2317 鴻海	-62.770053	598
6 2002 中鋼	-54.360095	597
7 1216 統一	-47.249856	596
8 2520 冠德	-34.652483	595
9 1519 華城	-24.180119	594
10 2008 高興昌	-22.216919	593
11 1438 裕豐	-18.948727	592
12 1708 東瀛	-13.170377	591
13 1515 力山	-12.842759	590
14 1423 利華	-12.021634	589
15 9921 巨大	-11.707057	588
16 2911 麗嬰房	-11.562182	587
17 1315 達新	-11.038594	586
18 2612 中航	-10.524853	585
19 1454 台富	-10.127704	584
20 2314 台揚	-10.073698	583
21 3032 偉訓	-9.5131381	582

✧ 因子分析結果：因為從我們的分析成果中，alpha 因子的 IC 值為 0.369，較 beta 的 -0.000346 來得高，因此我們以 alpha 值做接下來的投資組合分析。以下是我們將 12 月的 alpha 排名後，擷取出的前/後 60 名於 12 月及 1 月時的 alpha 值：

	2018/12/28	2019/1/30			
6141 柏承	184.0330164	4.87923674	1	3037 欣興	8.49867288
2488 漢平	74.49721213	-3.401294831	2	1463 強盛	7.709252935
9926 新海	63.97362169	1.34170358	3	1906 寶隆	7.525236524
2012 春雨	44.93840922	15.45184257	4	3011 今皓	7.047129353
3049 和鑫	42.28536356	2.385488919	5	6183 關貿	7.006072514
5525 順天	35.02287909	0.211283632	6	6166 凌華	6.228121366
2030 彰源	30.6832992	8.708551837	7	2702 華園	6.149105372
1525 江申	29.77522718	7.292885464	8	2365 昆盈	6.077918401
1439 中和	22.6719854	1.211648685	9	2312 金寶	5.708078213
2027 大成鋼	20.96170909	-2.65911268	10	1507 永大	5.642129195
9911 櫻花	20.52907927	3.034788603	11	3015 全漢	5.523115136
2338 光罩	20.06050047	36.89560992	12	9928 中視	5.441138858
1441 大東	19.6780315	12.77708786	13	2367 燿華	5.085006721
2436 倍詮電	17.51882645	1.900917169	14	2453 凌群	5.005996342
1504 東元	15.53040132	3.853672428	15	1734 杏輝	4.929284954
6196 帆宣	14.52649571	4.177104402	16	2906 高林	4.924794265
2028 威致	14.13764424	17.75483594	17	9938 百和	4.761566525
2351 順德	14.05723722	2.178836552	18	1312 國喬	4.200146727
2439 美律	12.87535944	2.73314406	19	9907 統一寶	4.158422855
6226 光鼎	12.47165065	15.10812797	20	1413 宏洲	4.152207313
6213 聰茂	12.04456615	1.94016102	21	4104 佳醫	4.073607599
1515 力山	10.8194478	-12.84275949	22	2885 元大金	4.057309848
2305 全友	10.61481304	81.87217753	23	2379 瑞昱	3.974511454
2417 圓剛	10.07504724	30.68425344	24	2405 浩鑫	3.950270026
1517 利奇	9.93772769	-0.552471572	25	1707 葡萄王	3.839637508
9943 好樂迪	9.840681921	1.8535184	26	1310 台苯	3.768459379
2498 宏達電	9.40246992	-0.359018072	27	5484 慧友	3.754044597
3014 聰陽	9.377733007	1.315034193	28	3019 亞光	3.687925152
2419 仲琦	8.951807018	0.511135069	29	6209 今國光	3.667592055
1232 大統益	8.718341702	1.845514512	30	6128 上福	3.659958705

(前 60 名)

2428 興勤	-3.28698246	0.6185314	542	2033 佳大	-5.859188836	1.140125714	572
9933 中鼎	-3.295178586	-0.492266261	543	6005 群益證	-5.995640593	-0.14941866	573
2911 麗嬰房	-3.368039381	-11.56218232	544	9918 欣天然	-6.083908555	-1.082336431	574
2543 皇昌	-3.398473148	0.015584816	545	2603 長榮	-6.114136823	-5.243004685	575
2886 兆豐金	-3.400065476	-1.053559145	546	1324 地球	-6.225045654	-3.503781514	576
1444 力麗	-3.408599748	1.105582648	547	2015 豐興	-6.430961896	-1.806614719	577
2363 研統	-3.44672047	-0.270708062	548	2024 志聯	-6.6937417	1.863800005	578
2509 全坤建	-3.668639198	-0.211415658	549	2881 富邦金	-6.770338101	-9.022964488	579
3045 台灣大	-4.005373575	0.610066836	550	1236 宏亞	-6.804625604	0.239325713	580
1447 力鵬	-4.132493855	0.941919595	551	1476 儒鴻	-7.718219548	-0.247589451	581
1537 廣隆	-4.187324886	-0.006253964	552	1454 台富	-8.077453129	-10.12770436	582
2029 盛餘	-4.279895529	2.172037607	553	1436 華友聯	-8.377780145	-0.016159726	583
2883 開發金	-4.280965445	0.716390136	554	9902 台火	-8.784214283	-3.06481436	584
5534 長虹	-4.28741433	-1.085389116	555	1907 永豐餘	-8.89026981	1.232687452	585
1465 偉全	-4.339311755	1.006442439	556	1434 福懋	-9.897366402	26.2891436	586
2849 安泰銀	-4.357805274	1.18537861	557	4306 炎洲	-10.23069991	1.778456108	587
9945 潤泰新	-4.372241152	0.836280703	558	2332 友訊	-10.35956367	0.954093089	588
1455 集盛	-4.409366008	2.010921222	559	4722 國精化	-10.60372498	0.91469937	589
3032 偉訓	-4.428972799	-9.513138056	560	1713 國化	-13.87649757	0.441838821	590
2461 光群雷	-4.454411888	-3.612968763	561	1536 和大	-13.96487146	0.589491928	591
2424 隴華	-4.519599893	-6.792626212	562	2340 光磊	-17.32415173	0.914179128	592
2511 太子	-5.075440187	1.463226999	563	2303 聰電	-18.21563893	-6.92534633	593
6216 居易	-5.104024043	1.18671902	564	1802 台玻	-20.24370564	1.038613164	594
1220 台榮	-5.341448886	-7.618301838	565	2330 台積電	-23.60573934	-209.6836237	595
3046 建碁	-5.405006625	0.01859174	566	9944 新麗	-26.20469457	-2.806657381	596
2206 三陽工業	-5.524351999	-0.722908484	567	5469 瀚宇博	-40.03195131	1.973174976	597
2514 龍邦	-5.578139727	0.254774026	568	3062 建漢	-43.6653527	-0.564672264	598
2412 中華電	-5.592185509	-1.651923313	569	1611 中電	-63.85588327	0.876597109	599
1735 日勝化	-5.696723017	1.123188962	570	6239 力成	-76.46707745	1.118856494	600
2387 精元	-5.824081764	2.625637737	571	2506 太設	-118.8432457	0.905325861	601

(後 60 名)

接著，我們將前 60 名公司的 1 月報酬率相加取平均後，減掉倒數 60 名的平均報酬率，得到投資組合的平均報酬率，如下表：

12月平均月報酬	1月平均月報酬
16.07028829	7.607481499
-12.47808277	-3.977944104
28.54837106	11.5854256

而根據台灣證券交易所所公布的發行量加權股價報酬指數，我們得到 2018 年 12 月底的指數為 17,354.55, 2019 年 1 月的指數則為 17,720.03, 再利用公式計算後 ($\log 17720.03 - \log 17354.55 = 0.0091$) 得出 2019 年 1 月市場指數報酬率為 0.0091，對比我們一月預測出的投資組合平均月報酬 0.1159 來看，我們所預測出的投資組合平均月報酬是高於市場報酬的，為良好投資組合。

另外，從 12 月平均月報酬為 0.2855 而 1 月平均月報酬為 0.1159 來看，我們也可推論，相同的投資組合，在 1 月時所賺到的報酬會較 12 月時來得少，但仍為一個可賺取報酬的投資組合。

(五) 參考資料

- Alpha/beta: Is it the dog or the tail? 。2007

http://www.onrich.com.tw/webmis/research_daily/files/Alpha%20&%20Beta%20交易.pdf

2. Beta 值介紹。財經知識庫

<https://www.moneydj.com/KMDJ/wiki/wikiViewer.aspx?keyid=599d404c-ab13-4374-a1a-b4e654b261a6>

3. 名詞解釋。摩根資產管理

https://www.jpmrich.com.tw/wps/portal/!ut/p/b0/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfGjzOK9AkIDjEJcDQz83XycDIxzIyd3TzcDAwMTfULsh0VA_XgAb-Y/