

業種別 ETF のデータから分散共分散・相関係数行列を作ってみた

目的

ポートフォリオのリスク管理のために、株式における業種間の相関が知りたい。

個別銘柄でのデータ収集は辛すぎるので、業種別 ETF のデータを使用する。

分析

使用したデータ

野村アセットマネジメント業種別 ETF (TOPIX-17 シリーズ ETF) の過去の基準価額データを使用した。業種は 17 種。

(データの詳細: <https://nextfunds.jp/semi/article63.html>)

データ期間 2008/3/21~2021/6/28 (13 年 3 ヶ月分)

解析ソフト Excel

分析手順

- ① 収集した基準価額データから、各銘柄毎に日毎の収益率と期待収益率、及び標準偏差を算出する。
- ② 収益率の偏差行列を作成し、その転置行列との積を日数で割ることで、分散共分散行列を作成する。

- ③ 既に算出してある標準偏差と共分散から相関係数行列を作成し、②の分散共分散行列の左下△に挿入する。

作成した分散共分散・相関係数行列

斜め(緑部分)が分散、右上△(黄色部分)が共分散、左下△(オレンジ色部分)が相関係数になっている。相関係数は相関の強さに対応したヒートマップになっている。相関が 0.9 以上が最も濃いオレンジ色、0.8 以上 0.9 未満が 2 番目に濃いオレンジ色、0.7 以上 0.8 未満が 3 番目に濃いオレンジ色、0.6 未満が最も薄いオレンジ色として色分けしている。

<相関の目安>0～0.3 未満: ほぼ無関係、0.3～0.5 未満: 非常に弱い相関、0.5～0.7 未満: 相関がある、0.7～0.9 未満: 強い相関、0.9 以上: 非常に強い相関

業種名は行列のヘッダー部に記載している。

	自動車・ 輸送機	食品	エネルギー 資源	建設・資材	素材・化学	鉄鋼・非鉄	医薬品	電機・精密	機械	情報通信・ サービス	不動産	小売	銀行	金融 (除く銀行)	商社・卸売	運輸・物流	電力・ガス
自動車・ 輸送機	0.000315	0.000142	0.000224	0.000219	0.000214	0.000294	0.000149	0.000262	0.000270	0.000164	0.000258	0.000152	0.000254	0.000282	0.000235	0.000157	0.000126
食品	0.641961	0.000156	0.000123	0.000140	0.000139	0.000151	0.000130	0.000142	0.000143	0.000124	0.000154	0.000128	0.000143	0.000161	0.000132	0.000124	0.000113
エネルギー 資源	0.664465	0.521707	0.000359	0.000201	0.000187	0.000282	0.000135	0.000220	0.000238	0.000148	0.000229	0.000136	0.000224	0.000249	0.000240	0.000136	0.000115
建設・資材	0.819963	0.744951	0.706895	0.000226	0.000189	0.000249	0.000143	0.000216	0.000228	0.000154	0.000236	0.000150	0.000214	0.000242	0.000204	0.000149	0.000122
素材・化学	0.843895	0.780136	0.692572	0.882962	0.000204	0.000240	0.000144	0.000216	0.000223	0.000152	0.000213	0.000146	0.000202	0.000228	0.000196	0.000143	0.000124
鉄鋼・非鉄	0.817772	0.598467	0.735088	0.819965	0.828671	0.000410	0.000155	0.000281	0.000303	0.000177	0.000290	0.000163	0.000282	0.000313	0.000284	0.000171	0.000142
医薬品	0.618236	0.766763	0.523988	0.704088	0.746119	0.565408	0.000184	0.000153	0.000149	0.000133	0.000160	0.000131	0.000154	0.000170	0.000140	0.000127	0.000118
電機・精密	0.880530	0.680154	0.694933	0.858986	0.903334	0.828796	0.674947	0.000280	0.000270	0.000169	0.000247	0.000152	0.000236	0.000273	0.000227	0.000147	0.000119
機械	0.870996	0.659078	0.719563	0.872817	0.895400	0.857676	0.632041	0.926446	0.000304	0.000170	0.000262	0.000154	0.000252	0.000284	0.000247	0.000154	0.000121
情報通信・ サービス	0.729063	0.788079	0.616330	0.811924	0.840286	0.692317	0.775413	0.800124	0.771941	0.000160	0.000179	0.000133	0.000164	0.000186	0.000153	0.000125	0.000111
不動産	0.706747	0.599540	0.588306	0.764615	0.724962	0.696337	0.573728	0.719409	0.729722	0.690221	0.000423	0.000171	0.000283	0.000321	0.000240	0.000179	0.000138
小売	0.665380	0.800275	0.560133	0.780439	0.798203	0.628069	0.753781	0.709284	0.688038	0.817559	0.647850	0.000165	0.000156	0.000175	0.000140	0.000130	0.000115
銀行	0.768809	0.615085	0.634531	0.765970	0.761289	0.749679	0.611653	0.757992	0.776590	0.699938	0.740750	0.653474	0.000346	0.000320	0.000232	0.000167	0.000138
金融 (除く銀行)	0.807433	0.656536	0.668607	0.819435	0.812385	0.787170	0.637281	0.831454	0.828933	0.748778	0.794282	0.693953	0.875500	0.000386	0.000255	0.000178	0.000149
商社・卸売	0.802466	0.642944	0.770788	0.825862	0.834120	0.850969	0.625846	0.822852	0.861038	0.736091	0.710678	0.660804	0.757160	0.788614	0.000271	0.000146	0.000116
運輸・物流	0.685875	0.771590	0.557733	0.768268	0.777826	0.654754	0.728422	0.680922	0.685807	0.766623	0.673907	0.785076	0.697050	0.704241	0.687174	0.000166	0.000128
電力・ガス	0.458531	0.585968	0.391066	0.525223	0.562163	0.452659	0.563281	0.458594	0.447478	0.567162	0.431824	0.579831	0.477724	0.488893	0.453276	0.641769	0.000240

図 1.分散共分散・相関係数行列

結果

上の図に示す通り、相関係数が 0.9 以上の非常に強い相関を示したのは、「素材・化学」と「電気・精密」間、「機械」と「電気・精密」間である。また、相関係数 0.8 以上 0.9 未満で、強い相関を示す業種間が多い。中でも、「自動車・輸送機」、「建設・資材」、「素材・化学」は、他 7 業種との相関が 0.8 以上となっており、相関が高くなりやすい業種であることが分かる。

一方、相関係数 0.5 以下で他業種との相関が弱い傾向にあるのが、「電力・ガス」である。

考察

他業種との相関が強い業種の共通点として、製造過程に繋がりがああるという点や、景気の変動によって売り上げに影響が出る商品や財の製造に関連する分野が多いという点が挙げられる。一方、他業種との相関が弱い「電力・ガス」はインフラ分野であるため、景気の変動にあまり大きく影響されない点が特徴だといえる。

ポートフォリオのリスク管理においては、相関の高い分野に投資割合が集中しないようにすること、そして、相関の低い分野への投資によって、分散の程度を調整することが重要である。従って、今回の分析範囲でいえば、「素材・化学」と「電気・精密」、あるいは「機械」と「電気・精密」という組み合わせのみに投資が集中しないようにする、「電力・ガス」を組み入れるといったことでリスク分散を図ることができるだろう。