

第6回演習レポート課題

中央大学理工学部
ビジネスデータサイエンス学科 A-9
鈴木 優斗 加川 新太 高木 悠人

00	問題の解説
02	フロンティアの見方
03	調査対象1
04	調査対象2
05	調査対象3
06	比較結果
07	空売り禁止制約

6.6 レポート課題

（ファンドマネージャーになったつもりで）6社以上の株式を選び、公開されている株価データをホームページより取得し、ポートフォリオ収益率の期待値と分散（または標準偏差）と最適ポートフォリオ、事後パフォーマンスを評価しなさい。（第6回演習用ワークシート Sheet5～8 に記入）（たとえば、同一業種7社や異業種10社、〇〇関連15社といった具合に、興味のある銘柄を含めると良いでしょう。また、はじめにデータを取得する際には、ポートフォリオを決定するのに用いる学習用のデータに加え、事後パフォーマンス用に十分な期間（たとえば、日次なら30日以上分）の評価用データを含めてください。）

1. データの基準化

企業によって、基準が異なるため、割合変化で比較する。
基準日に対する割合として評価する。

2. 収益率とは

$$\text{収益率} = \frac{(\text{株価} - \text{前日の株価})}{(\text{前日の株価})} \times 100$$

3. 分散共分散行列とは

変数のばらつきと、それらの相関を確認する

4. ソルバーを解く

期待収益率を決めて、分散(リスク)を最小にする

1. 目標セル
分散値 -> 最小化
2. 変数セル
投資分配率
3. 制約条件
 1. 期待収益率が目標と等しい
 2. 分配率の和が1
 3. 非負整数制約

ソルバーのパラメーター

目的セルの設定:

目標値: ☐ 最大値 ☒ 最小値 ☐ 指定

変数セルの変更:

制約条件の対象:

\$C\$25 = \$D\$25	追加 変更 削除 すべてリセット 読み込み/保存
\$L\$5 = 1	

☒ 制約のない変数を非負数にする

解決方法の選択: オプション

解決方法

滑らかな非線形を示すソルバー問題には GRG 非線形エンジン、線形を示すソルバー問題には LP シンプレックス エンジン、滑らかではない非線形を示すソルバー問題にはエボリュショナリー エンジンを選択してください。

閉じる 解決

【利用する関数】

1. TRANSPOSE(配列)関数
配列の縦横変換
2. MMULT(配列1,配列2)関数
2つの行列積を計算
3. INDEX(配列,行番号,列番号)関数
対角要素を求める
4. MINVERSE(配列)関数
行列の逆行列を求める

1. フロンティアの目的

- できるだけ大きなリターン(収益性)が欲しい
- 収益性を安定(分散, リスク)させたい
- リターンとリスクに応じた投資分配を知りたい

2. 表の見方

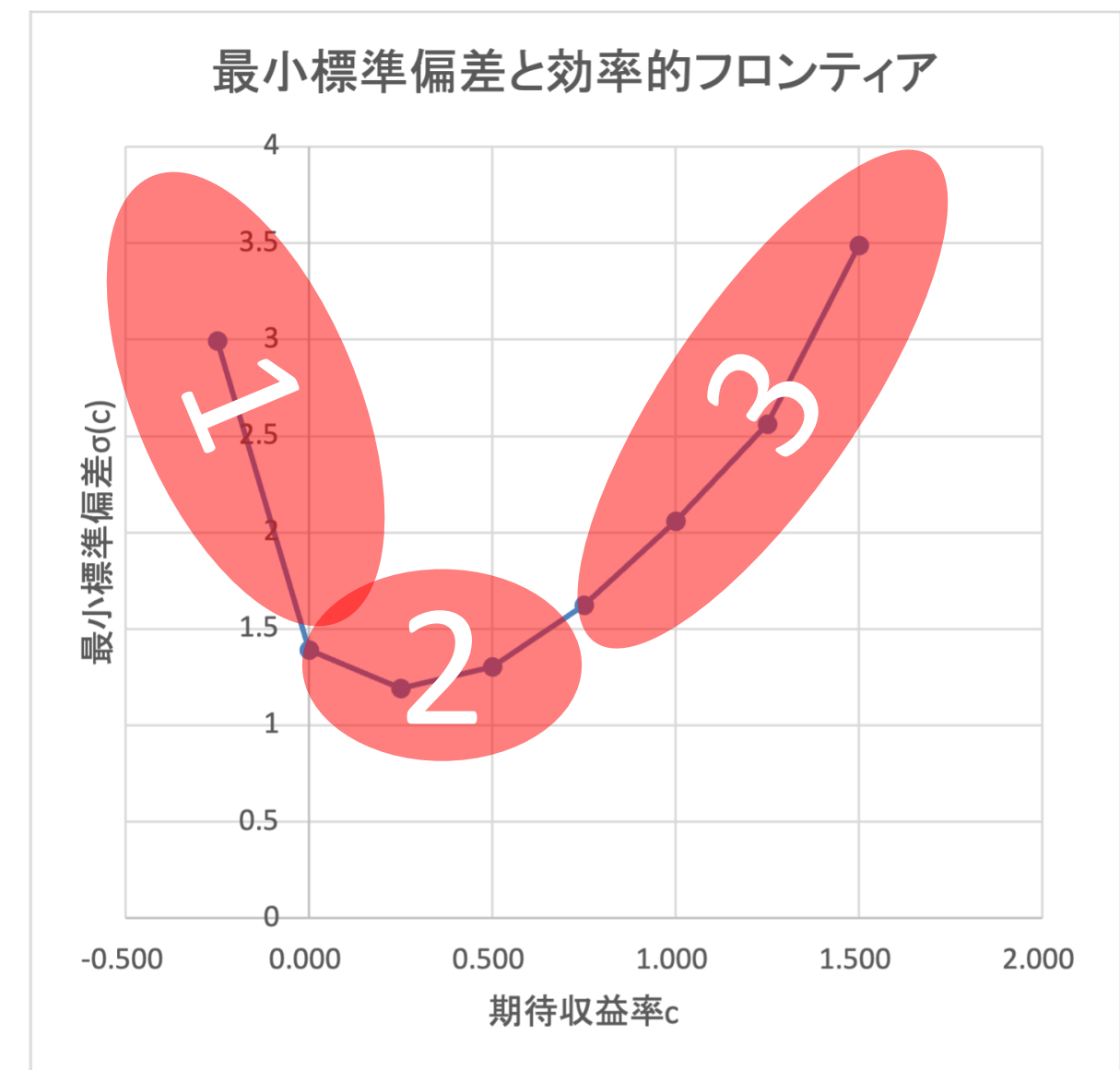
- 期待収益率に対するそれぞれの投資分配とリスク(分散)

期待収益率 c	最小分散 $s_2(c)$	最小標準偏差 s(c)	任天堂	ソニー	スクウェア・エニックス	ガンホー	セガ	コナミ	平均	標準偏差
-0.250	1.860	1.36381817	0.26	0.36	0.38	0.00	0.00	0.00	0.033618	1.2536626
0.000	1.517	1.23166554	0.17	0.36	0.12	0.19	0.16	0.00	0.1272707	0.9934684
期待	2.76	1.03125	0.00	0.16	0.00	0.31	0.52	0.00	0.1589345	1.800482
収益	4.79	1.06373	0.00	0.00	投資分配		1.00	0.00	0.1589345	1.800482
率	4.792	1.06373	0.00	0.00			1.00	0.00	0.1589345	1.800482
	4.792	1.06373	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.1589345	1.800482
	4.792	2.18906373	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.1589345	1.800482
1.500	4.792	2.18906373	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.1589345	1.800482

3. グラフの見方

1. リスクが高く収益率が期待できない
2. リスクが最も低く収益性も落ち着く
3. リスクが高く収益率も見込める

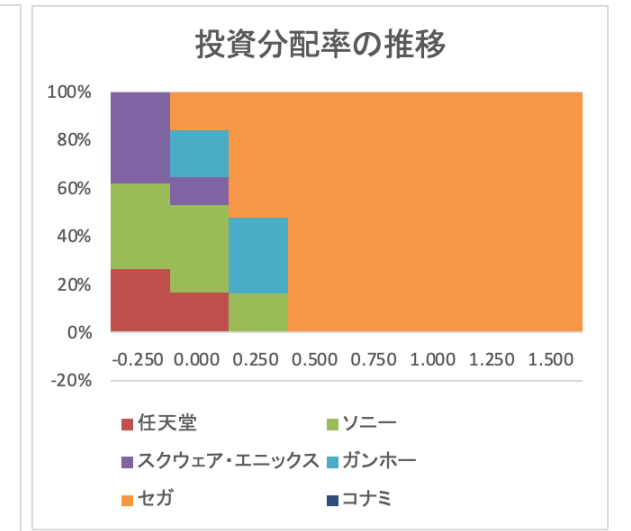
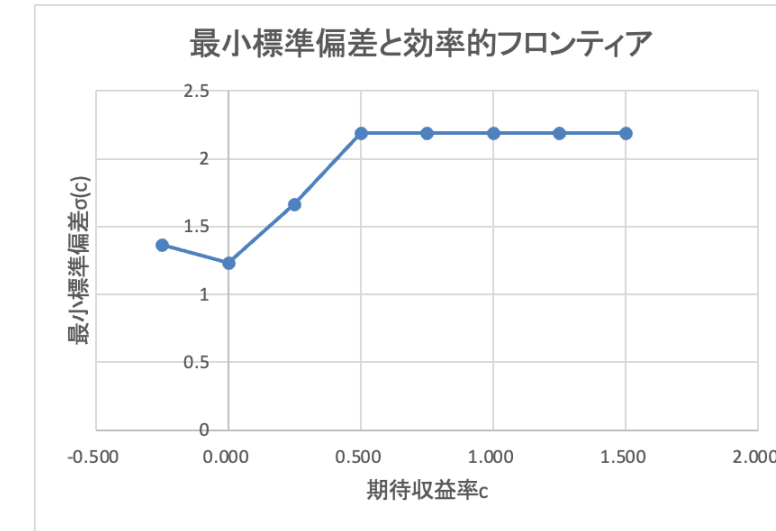
- ### 4. 「リスクが高い」とは
- 上振れ, 下振れのしやすさ
- 投資するには危険
 - 最小分散付近で投資したい



【調査対象】

ゲーム関係の会社で比較

期待収益率 c	最小分散 $s_2(c)$	最小標準偏差 $s(c)$	任天堂	ソニー	スクウェア・エニックス	ガンホー	セガ	コナミ	平均	標準偏差
-0.250	1.860	1.3638	0.26	0.36	0.38	0.00	0.00	0.00	0.0336	1.2537
0.000	1.517	1.2317	0.17	0.36	0.12	0.19	0.16	0.00	0.1273	0.9935
0.250	2.769	1.664	0.00	0.16	0.00	0.31	0.52	0.00	0.1589	1.8005
0.500	4.792	2.1891	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.1589	1.8005
0.750	4.792	2.1891	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.1589	1.8005
1.000	4.792	2.1891	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.1589	1.8005
1.250	4.792	2.1891	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.1589	1.8005
1.500	4.792	2.1891	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.1589	1.8005



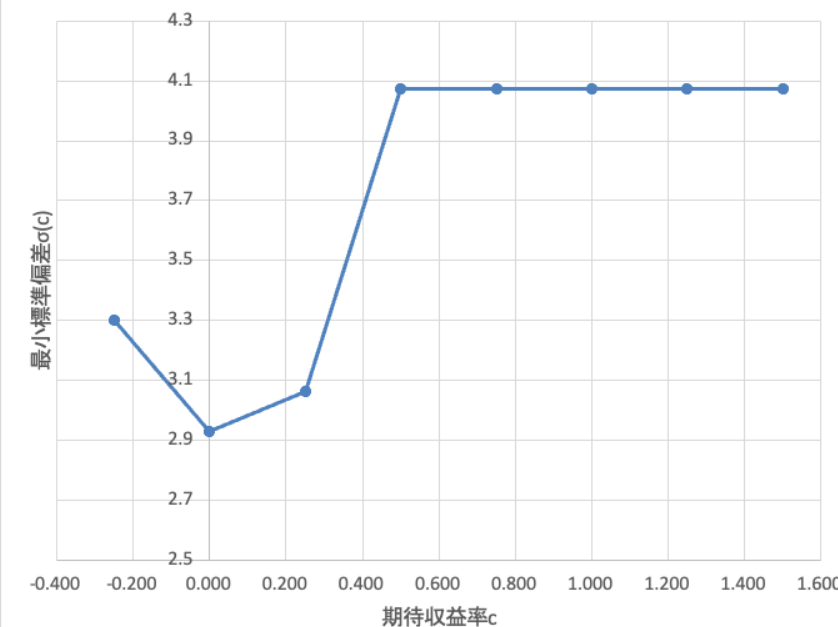
【気づいたこと】

1. 期待収益率0が変化点
2. 負の期待収益率において、平均と標準偏差両方上がる
3. 期待収益率0～0.25での投資分配を行うことで、リスクを小さいまま、0～0.25倍の利益を獲得可能になる

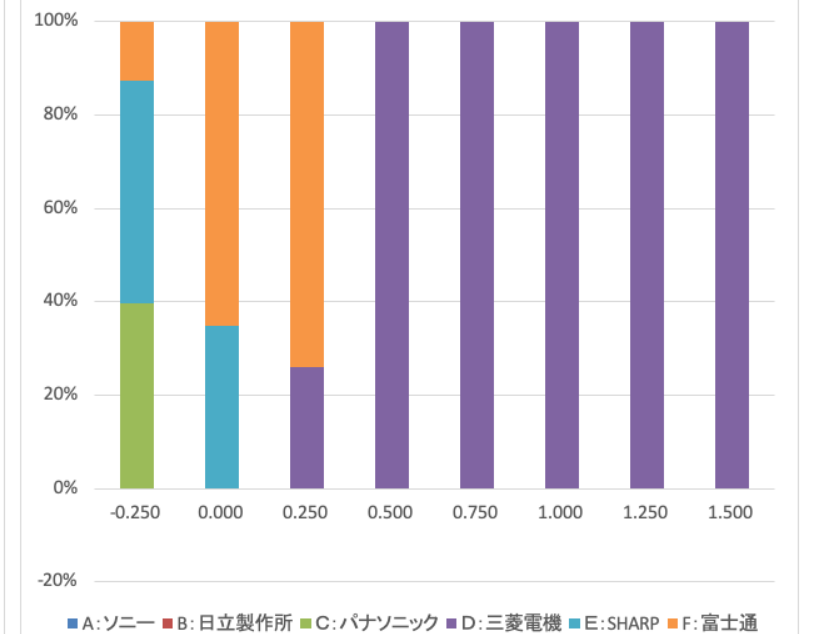
【調査対象】 大手電気メーカー

期待収益率 c	最小分散 $s_2(c)$	最小標準偏差 $s(c)$	A:ソニー	B:日立製作所	C:パナソニック	D:三菱電機	E:SHARP	F:富士通	平均	標準偏差
-0.250	10.88914	3.299869456	0.00	0.00	0.40	0.00	0.48	0.13	-0.344906861	2.11613481
0.000	8.58433	2.929903047	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35	0.65	-0.045416983	1.82387525
0.250	9.39002	3.064313498	0.00	0.00	0.00	0.26	0.00	0.74	0.293240484	1.4633342
0.500	16.58484	4.07244921	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.294217263	1.94336551
0.750	16.58484	4.07244921	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.294217263	1.94336551
1.000	16.58484	4.07244921	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.294217263	1.94336551
1.250	16.58484	4.07244921	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.294217263	1.94336551
1.500	16.58484	4.07244921	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.294217263	1.94336551

最小標準偏差と効率的フロンティア



投資分配率の推移

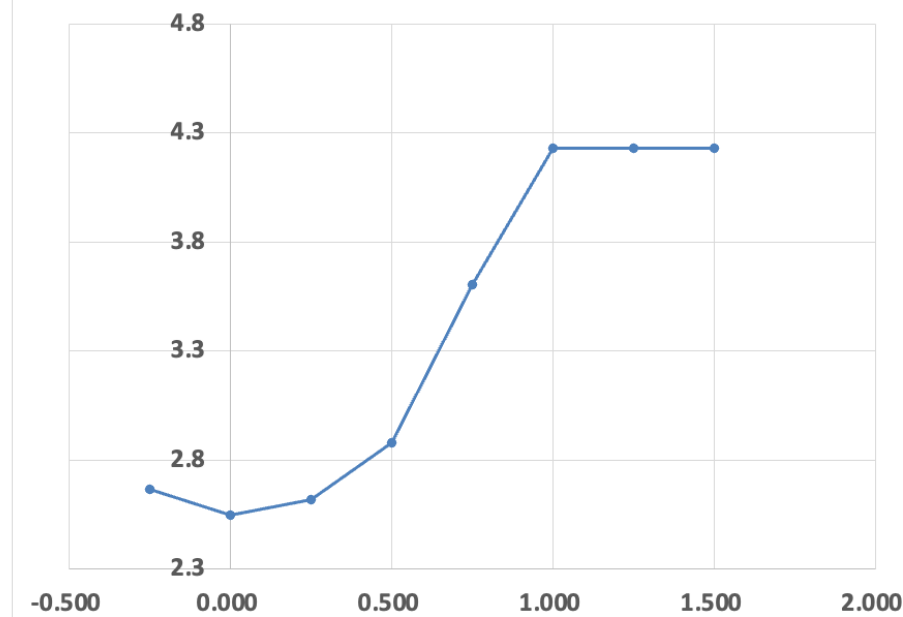


【気づいたこと】

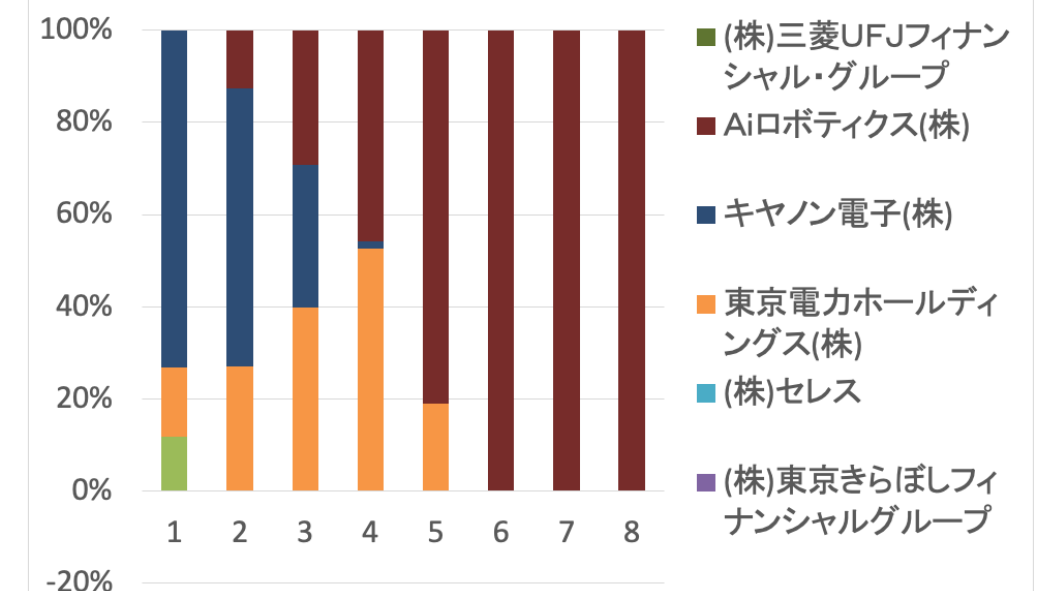
1. 期待収益率0.500以降変化しない
2. 期待収益率を0.500以上に引き上げることが非常に困難である
可能性がある
3. 三菱電機に固定されたため、頭打ちの可能性あり

【調査対象】 金融, AI関連企業

期待収益率 c	最小分散 $s_2(c)$	最小標準偏差 $s(c)$	楽天銀行(株)	SBIホールディングス(株)	日産自動車(株)	(株)東京きらぼしフィナンシャルグループ	(株)セレス	東京電力ホールディングス(株)	キャノン電子(株)	Aiロボティクス(株)	(株)三菱UFJフィナンシャル・グループ	平均	標準偏差
-0.250	7.117	2.66778932	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	0.15	0.73	0.00	0.00	0.52643151	1.42232783
0.000	6.492	2.54795008	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	0.60	0.13	0.00	0.38928504	1.46343276
0.250	6.848	2.61688724	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.31	0.29	0.00	0.21750117	1.72178084
0.500	8.289	2.87904786	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.53	0.01	0.46	0.00	0.04548457	2.29374932
0.750	13.000	3.60556145	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	0.81	0.00	0.32289437	3.751448
1.000	17.8720534	4.22753514	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.48649612	4.60756642
1.250	17.872	4.22753727	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.48649604	4.60757146
1.500	17.872	4.22753514	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.48649612	4.60756642

最小標準偏差 $s(c)$ 

投資分配の推移



【気づいたこと】

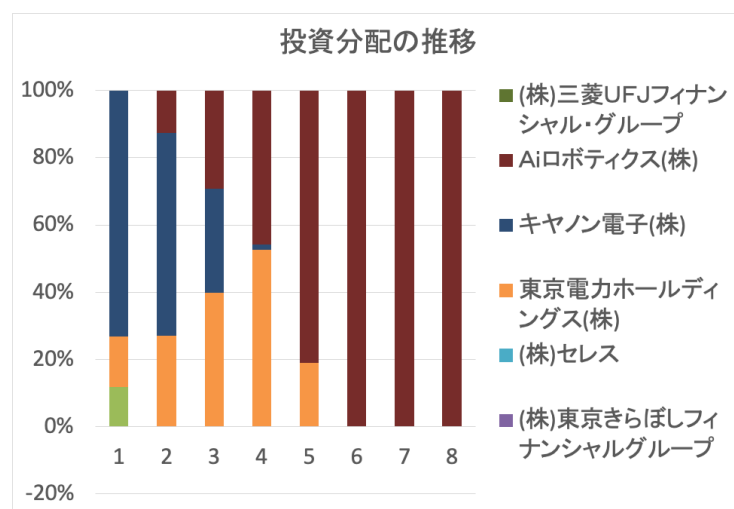
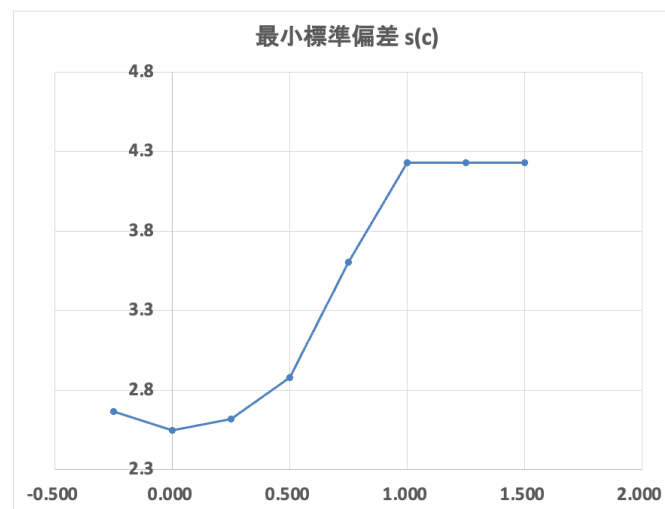
1. 期待収益率0～0.25が変化ポイントになっている
2. 期待収益率が0から離れると、分散大きくなる→ ハイリスク
3. AIロボティクスに固定されたため、頭打ちの可能性あり

1. リスクを避けたい人(長期バランス向き)
リスク最小で分散構成が長く維持されるゲーム株
2. 収益意識(分散しつつも、リターンも期待)
分散しつつリターンも期待できる金融・AI株
3. 上級者(集中投資でリターン最大化)
三菱電機(電機株)に集中投資でリターン最大

分析	最小標準偏差	最小点の期待収益率	リスクの傾き	備考
ゲーム株	1.23	0~0.25	比較的なだらか	全体的に低リスクで構成可能
電機株	2.92	0.25	急 0.50から一定	急激なリスク増加が見られる
金融・AI株	2.55	0~0.25	急 1.0から一定	一部銘柄依存性が強い

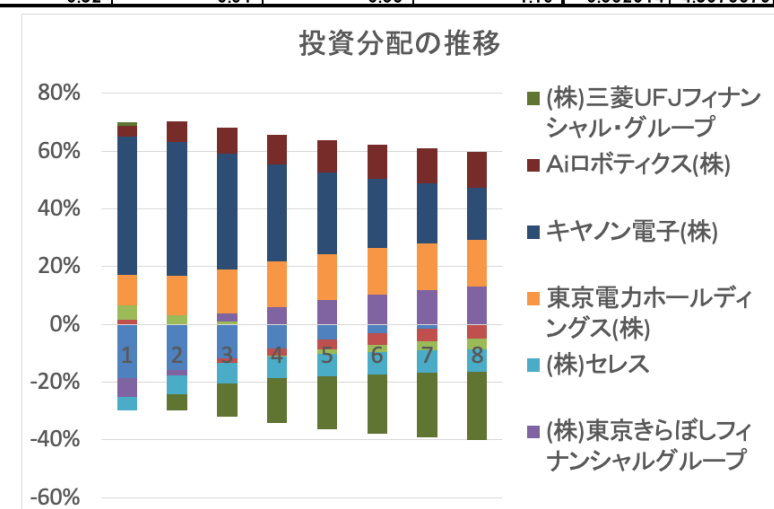
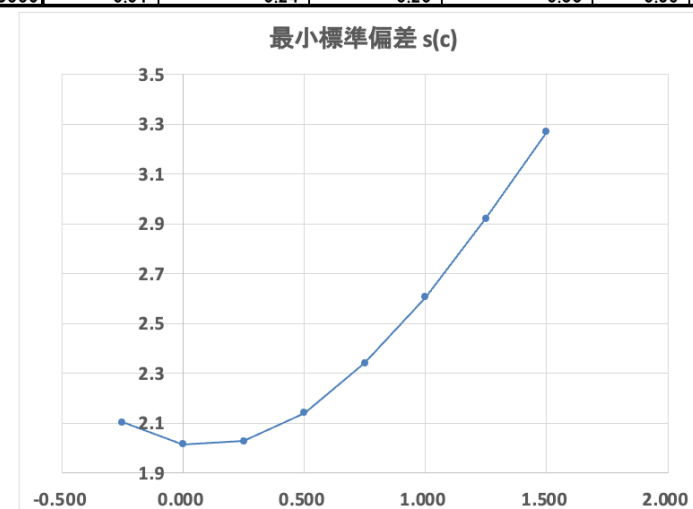
- 空売り禁止制約を外すことで、効率的フロンティアが拡張
- 中～高収益域でのリスクが抑えられる
- 三菱UFJは-119%(期待収益率1.50)より、売ったほうが得
-> 119%は、理論上不可能

期待収益率 c	最小分散 $s_2(c)$	最小標準偏差 s(c)	楽天銀行(株)	SBIホールディングス(株)	日産自動車(株)	(株)東京きらぼしフィナンシャルグループ	(株)セレス	東京電力ホールディングス(株)	キャノン電子(株)	Aiロボティクス(株)	(株)三菱UFJフィナンシャルグループ	平均	標準偏差
-0.250	7.117	2.66778932	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	0.15	0.73	0.00	0.00	0.52643151	1.42232783
0.000	6.492	2.54795008	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	0.60	0.13	0.00	0.38928504	1.46343276
0.250	6.848	2.61688724	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.31	0.29	0.00	0.21750117	1.72178084
0.500	8.289	2.87904786	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.53	0.01	0.46	0.00	0.04548457	2.29374932
0.750	13.000	3.60556145	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	0.81	0.00	0.32289437	3.751448
1.000	17.8720534	4.22753514	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.48649612	4.60756642
1.250	17.872	4.22753727	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.48649604	4.60757146
1.500	17.872	4.22753514	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.48649612	4.60756642



空売り禁止制約あり

期待収益率 c	最小分散 $s_2(c)$	最小標準偏差 s(c)	楽天銀行(株)	SBIホールディングス(株)	日産自動車(株)	(株)東京きらぼしフィナンシャルグループ	(株)セレス	東京電力ホールディングス(株)	キャノン電子(株)	Aiロボティクス(株)	(株)三菱UFJフィナンシャルグループ	平均	標準偏差
-0.250	4.426	2.1037083	-0.46	0.04	0.12	-0.16	-0.12	0.26	1.19	0.09	0.03	0.6484735	3.0535154
0.000	4.058	2.0145265	-0.39	0.00	0.08	-0.04	-0.16	0.34	1.15	0.17	-0.14	0.5106908	3.0414353
0.250	4.112	2.027696	-0.33	-0.04	0.03	0.07	-0.20	0.42	1.11	0.25	-0.32	0.3717913	3.1191915
0.500	4.585	2.1413282	-0.26	-0.08	-0.01	0.19	-0.24	0.50	1.07	0.32	-0.49	0.2319276	3.2920317
0.750	5.480	2.3408399	-0.19	-0.12	-0.06	0.31	-0.28	0.58	1.03	0.40	-0.67	0.0912906	3.5586305
1.000	6.7942715	2.8065823	-0.13	-0.16	-0.11	0.43	-0.32	0.66	0.99	0.48	-0.84	-0.049876	3.9131722
1.250	8.530	2.9205355	-0.06	-0.20	-0.15	0.54	-0.35	0.74	0.95	0.56	-1.02	-0.191271	4.3482987
1.500	10.685	3.2688335	0.01	-0.24	-0.20	0.66	-0.39	0.82	0.91	0.63	-1.19	-0.332514	4.8573375



空売り禁止制約なし



ありがとうございました