

企業財務状況の機械学習による ペイアウト政策の予測可能性

Predictability of Payout Policies Using Machine Learning
of Corporate Financial Conditions

望月孝太郎（修士1年）

田村空生（修士1年）

久保正裕（学部4年）

茨城大学大学院理工学研究科
情報工学専攻 鈴木智也研究室

1. 研究背景と目的

2. 検証結果

2-1. ペイアウト政策の傾向分析

2-2. ペイアウト政策の予測可能性

2-3. ポートフォリオ運用への応用可能性

3. まとめ

上場企業が“**資本効率の改善**”に取り組むことは
持続的な成長や企業価値の向上にとって重要

$$\frac{\text{純利益}}{\text{自己資本}} - \text{資本コスト} = \text{企業価値向上}$$

ROE (資本効率)

投資(リスク)に対する
最低限の見返り
(平均的に7%程度)

(≒株価変化率)



“8%以上”なければ投資意義がない
⇒ 株価が上昇しない

研究背景①（日本市場の目標）

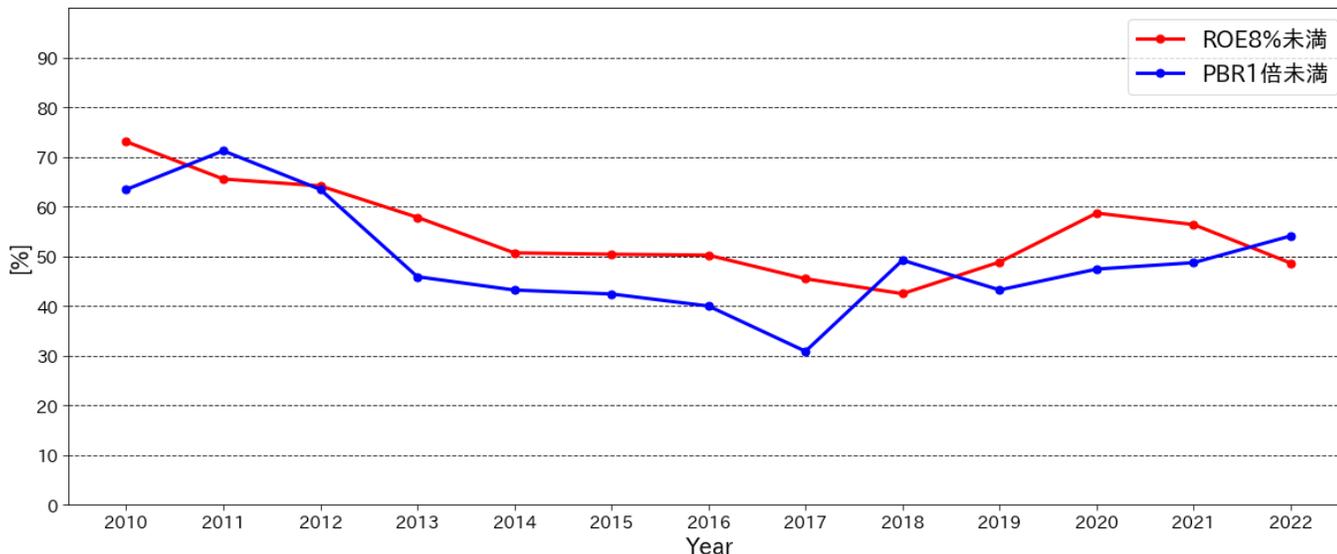
2014年：経済産業省（伊藤レポート）

上場企業は最低でも**8%以上のROE**を達成する必要がある

2023年：東京証券取引所

PBR1割れの企業に対して**資本効率の改善**を要求

PBR = 株価/簿価
株価 = 簿価+投資意義



図：ROE8%未満, PBR1倍未満割合（東証1部上場）

- 東証1部上場企業の**約半数が未達成**
- 諸外国と比べ**資本効率の改善**が課題

ROEの上昇（資本効率の改善）

$$\text{ROE}\uparrow = \frac{\text{純利益}\uparrow \text{ Hard}}{\text{自己資本}\downarrow \text{ Easy}}$$

【自己資本の減少】ペイアウト政策（株主還元）

- ①増配（配当政策）：株主に直接現金配当を増やす行動
- ②自社株買い：市場から自社株を買い戻す行動

- **ペイアウト政策**に着目
- **上場企業はペイアウト政策**を行う動機がある
- **ペイアウト政策**にはメカニズムがある(先行研究)



過去の事例に基づいて**機械学習**することで
ペイアウト政策の**パターン**を抽出できる可能性の検証

ペイアウト政策は**株価を上昇させる可能性**がある

シグナリング仮説

ペイアウト政策のアナウンスは投資家と経営者間の情報の非対称性により、将来の業績向上に関する経営者の自信を伝えるシグナル

フリーキャッシュフロー仮説

潤沢な余剰資金は非効率な経営判断を導く可能性があり、ペイアウト政策は株主と経営者の利害対立を軽減

財務指標の改善

ROE（自己資本利益率）：自己資本が減少し上昇，資本効率が改善する

EPS（1株当たり利益）：自社株買いにより発行済株式数が減少する

仮説

- ①ペイアウト政策の発生パターンを機械学習できる
- ②ペイアウト政策の実施後は株価の上昇が示唆される

■
【ビジネスインテリジェンス】

【業務支援＋資産運用】

ペイアウト政策が予想される企業を優先的に
株式ポートフォリオに組み入れ運用成績の改善

ペイアウト政策の傾向分析

①使用データ

②ペイアウト政策の発生確率（東証1部）

①使用データ

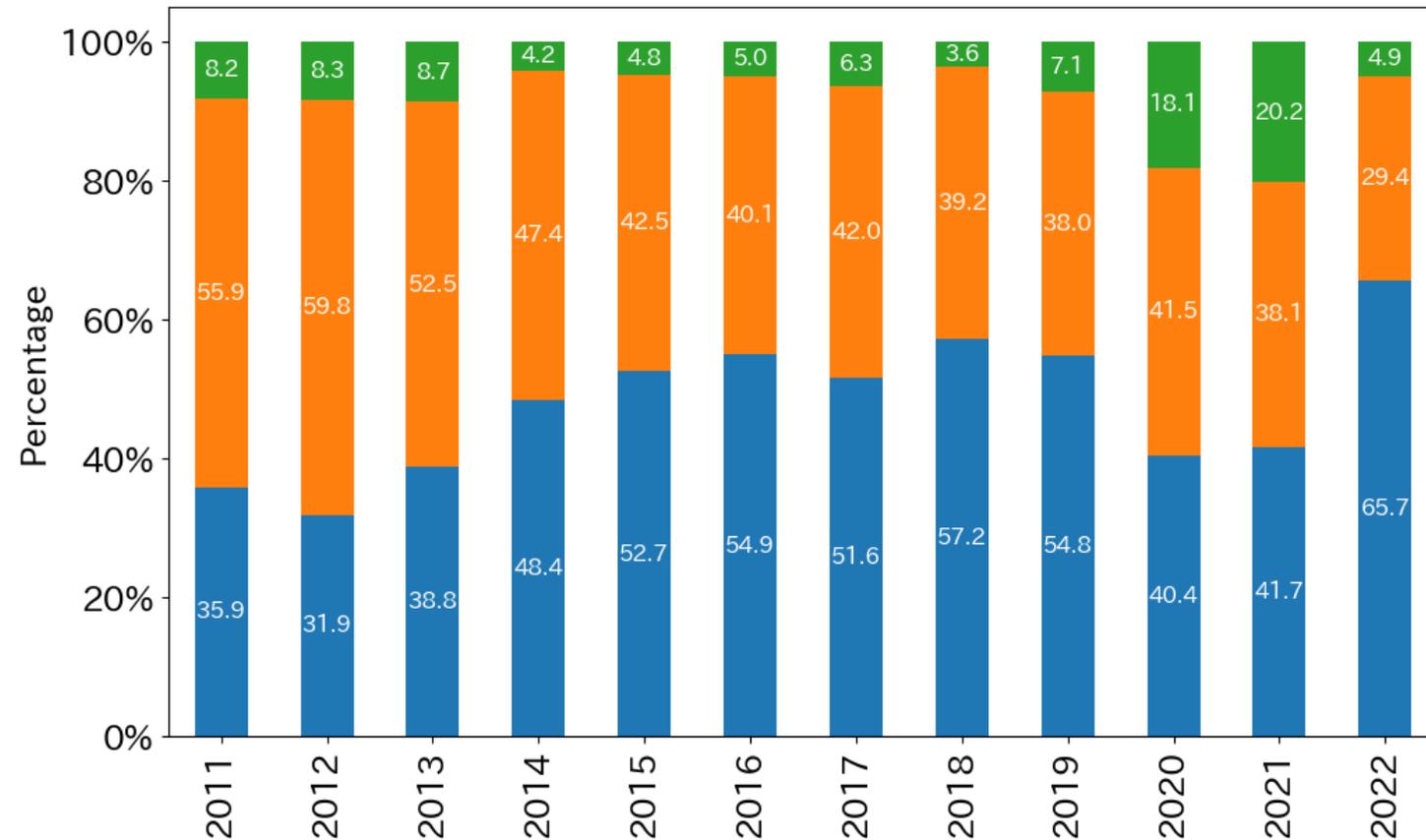
<分析対象>

- ・ 東証1部上場銘柄(約2,000銘柄)

<使用データ>

- ・ 株価等の市場データ(日経 NEEDS-FinancialQUEST)
- ・ 各企業の財務データ(日経 NEEDS-FinancialQUEST)
- ・ 各企業の業績予想データ(東洋経済データサービス)

②ペイアウト政策の発生確率（配当政策）

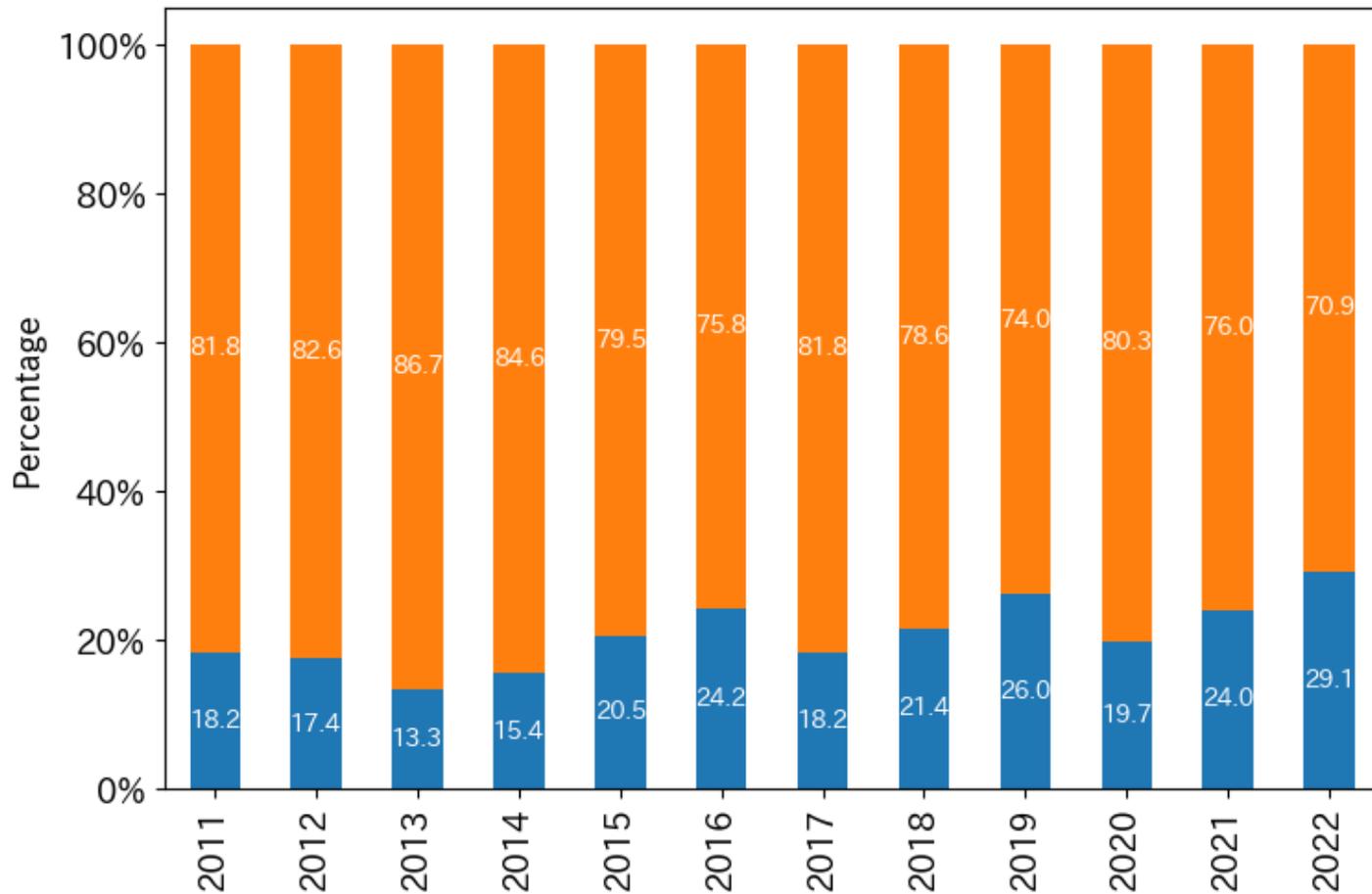


増配確率

- ・年々上昇傾向
- ・2022年には6割強
→日本市場ではメジャー
- ・2020年に減少
→新型コロナウイルスにより不測の事態に備え余剰資金を内部留保

※発生確率 = $\frac{\text{発生件数}}{\text{企業数}}$

②ペイアウト政策の発生確率（自社株買い）



■ 自社株買いする
■ 自社株買いしない

自社株買い確率

- ・ 年々上昇傾向
- ・ 市場全体では20%程度
→日本市場ではマイナー
- ・ しかし上昇傾向にあり無視できない
※2022年には30%弱

※発生確率 = $\frac{\text{発生件数}}{\text{企業数}}$

ペイアウト政策の予測可能性

- ①ROC曲線による汎化性能
- ②Importanceによる各説明変数の寄与度
- ③説明変数と目的変数の可視化

ペイアウト政策の予測可能性

増配予測モデルの**目的変数**と**説明変数**

意味	種類	名称
増配の有無（今後1年）	0 or 1	Buyback
配当予想値(公開情報)	連続値	DiffYLD
log(時価総額)	標準化得点	LnMV
予想配当利回り[%]	標準化得点	YQ204
予想キャッシュフロー/株価	標準化得点	YQ205
キャッシュリッチレシオ	標準化得点	Q2171
予想総資産税引利益率[%]	標準化得点	YQ304
予想自己資本税引利益率(ROE)[%]	標準化得点	YQ311
予想売上高営業利益率[%]	標準化得点	YQ408
予想ROA成長率[%]	標準化得点	YQ409
予想経常利益成長率(5年)[%]	標準化得点	Q4252
流動比率[%]	標準化得点	Q5011
固定長期適合率[%]	標準化得点	Q5061
自己資本比率[%]	標準化得点	Q5121
有利子負債依存度[%]	標準化得点	Q5171
総キャピタリゼーション比率[%]	標準化得点	Q5251
有利子負債/売上高[%]	標準化得点	Q5291
60日リターン(3か月リターン)	標準化得点	R60
240日リターン(1年)	標準化得点	R240
240日ボラティリティ(1年)	標準化得点	STD1_240
240日分散(1年)	標準化得点	SqSTD1_240

意味	種類	名称
出来高回転率(1年)	標準化得点	RVOLY
外国人保有率	標準化得点	GAIKOKU
個人保有率	標準化得点	KOJIN
東証17業種フラグ ※銀行業、金融業は除く	0 or 1	TSEFlag1~TSEFlag17
ROE(実績値)	標準化得点	ROE
PBR(実績値)	標準化得点	PBR
自社株買いの有無(直近1年間)	0 or 1	PastBuyback1
自社株買いの有無(直近1~2年間)	0 or 1	PastBuyback2
自社株買いの有無(直近1~3年間)	0 or 1	PastBuyback3
配当の有無(直近1年間)	0 or 1	flg_1
配当の有無(直近1~2年間)	0 or 1	flg_2
配当の有無(直近1~3年間)	0 or 1	flg_3
増配の有無(直近1年間)	0 or 1	flg_up_1
増配の有無(直近1~2年間)	0 or 1	flg_up_2
増配の有無(直近1~3年間)	0 or 1	flg_up_3
維持の有無(直近1年間)	0 or 1	flg_stay_1
維持の有無(直近1~2年間)	0 or 1	flg_stay_2
維持の有無(直近1~3年間)	0 or 1	flg_stay_3
減配の有無(直近1年間)	0 or 1	flg_down_1
減配の有無(直近1~2年間)	0 or 1	flg_down_2
減配の有無(直近1~3年間)	0 or 1	flg_down_3

ペイアウト政策の予測可能性

増配予測モデルの**目的変数**と**説明変数**

意味	種類	名称
増配の有無 (今後1年)	0 or 1	Buyback
配当予想値(公開情報)	連続値	DiffYLD
<div style="border: 2px solid red; padding: 5px; display: inline-block;"> 「今後1年間における増配の有無」 の2クラス判別問題 </div>		
予想キャッシュリッチレシオ	標準化得点	Q2171
予想総資産税引利益率[%]	標準化得点	YQ304
予想自己資本税引利益率(ROE)[%]	標準化得点	YQ311
予想売上高営業利益率[%]	標準化得点	YQ408
予想ROA成長率[%]	標準化得点	YQ409
予想経常利益成長率(5年)[%]	標準化得点	Q4252
流動比率[%]	標準化得点	Q5011
固定長期適合率[%]	標準化得点	Q5061
自己資本比率[%]	標準化得点	Q5121
有利子負債依存度[%]	標準化得点	Q5171
総キャピタリゼーション比率[%]	標準化得点	Q5251
有利子負債/売上高[%]	標準化得点	Q5291
60日リターン(3か月リターン)	標準化得点	R60
240日リターン(1年)	標準化得点	R240
240日ボラティリティ(1年)	標準化得点	STD1_240
240日分散(1年)	標準化得点	SqSTD1_240

意味	種類	名称
出来高回転率(1年)	標準化得点	RVOLY
外国人保有率	標準化得点	GAIKOKU
個人保有率	標準化得点	KOJIN
東証17業種フラグ ※銀行業, 金融業は除く	0 or 1	TSEFlag1~TSEFlag17
ROE(実績値)	標準化得点	ROE
PBR(実績値)	標準化得点	PBR
自社株買いの有無(直近1年間)	0 or 1	PastBuyback1
自社株買いの有無(直近1~2年間)	0 or 1	PastBuyback2
自社株買いの有無(直近1~3年間)	0 or 1	PastBuyback3
配当の有無(直近1年間)	0 or 1	flg_1
配当の有無(直近1~2年間)	0 or 1	flg_2
配当の有無(直近1~3年間)	0 or 1	flg_3
増配の有無(直近1年間)	0 or 1	flg_up_1
増配の有無(直近1~2年間)	0 or 1	flg_up_2
増配の有無(直近1~3年間)	0 or 1	flg_up_3
維持の有無(直近1年間)	0 or 1	flg_stay_1
維持の有無(直近1~2年間)	0 or 1	flg_stay_2
維持の有無(直近1~3年間)	0 or 1	flg_stay_3
減配の有無(直近1年間)	0 or 1	flg_down_1
減配の有無(直近1~2年間)	0 or 1	flg_down_2
減配の有無(直近1~3年間)	0 or 1	flg_down_3

ペイアウト政策の予測可能性

増配予測モデルの目的変数と説明変数

意味	種類	名称
増配の有無（今後1年）	0 or 1	Buyback
配当予想値(公開情報)	連続値	DiffYLD
企業による予想配当金 「今期予想値-前期実績値」の配当利回り[%]		
キャッシュリッチレシオ	標準化得点	Q2171
予想総資産税引利益率[%]	標準化得点	YQ304
予想自己資本税引利益率(ROE)[%]	標準化得点	YQ311
予想売上高営業利益率[%]	標準化得点	YQ408
予想ROA成長率[%]	標準化得点	YQ409
予想経常利益成長率(5年)[%]	標準化得点	Q4252
流動比率[%]	標準化得点	Q5011
固定長期適合率[%]	標準化得点	Q5061
自己資本比率[%]	標準化得点	Q5121
有利子負債依存度[%]	標準化得点	Q5171
総キャピタリゼーション比率[%]	標準化得点	Q5251
有利子負債/売上高[%]	標準化得点	Q5291
60日リターン(3か月リターン)	標準化得点	R60
240日リターン(1年)	標準化得点	R240
240日ボラティリティ(1年)	標準化得点	STD1_240
240日分散(1年)	標準化得点	SqSTD1_240

意味	種類	名称
出来高回転率(1年)	標準化得点	RVOLY
外国人保有率	標準化得点	GAIKOKU
個人保有率	標準化得点	KOJIN
東証17業種フラグ ※銀行業、金融業は除く	0 or 1	TSEFlag1~TSEFlag17
ROE(実績値)	標準化得点	ROE
PBR(実績値)	標準化得点	PBR
自社株買いの有無(直近1年間)	0 or 1	PastBuyback1
自社株買いの有無(直近1~2年間)	0 or 1	PastBuyback2
自社株買いの有無(直近1~3年間)	0 or 1	PastBuyback3
配当の有無(直近1年間)	0 or 1	flg_1
配当の有無(直近1~2年間)	0 or 1	flg_2
配当の有無(直近1~3年間)	0 or 1	flg_3
増配の有無(直近1年間)	0 or 1	flg_up_1
増配の有無(直近1~2年間)	0 or 1	flg_up_2
増配の有無(直近1~3年間)	0 or 1	flg_up_3
維持の有無(直近1年間)	0 or 1	flg_stay_1
維持の有無(直近1~2年間)	0 or 1	flg_stay_2
維持の有無(直近1~3年間)	0 or 1	flg_stay_3
減配の有無(直近1年間)	0 or 1	flg_down_1
減配の有無(直近1~2年間)	0 or 1	flg_down_2
減配の有無(直近1~3年間)	0 or 1	flg_down_3

増配予測モデルの**目的変数**と**説明変数**

意味	種類	名称
増配の有無（今後1年）	0 or 1	Buyback
配当予想値(公開情報)	連続値	DiffYLD
log(時価総額)	標準化得点	LnMV
予想配当利回り[%]	標準化得点	YQ204
予想キャッシュフロー/株価	標準化得点	YQ205
キャッシュリッチレシオ	標準化得点	Q2171
予想総資産税引利益率[%]	標準化得点	YQ304
予想自己資本税引利益率(ROE)[%]	標準化得点	YQ311
予想売上高営業利益率[%]	標準化得点	YQ408
予想ROA成長率[%]	標準化得点	YQ409
予想経常利益成長率(5年)[%]	標準化得点	Q4252
流動比率[%]	標準化得点	Q5011
固定長期適合率[%]	標準化得点	Q5061
自己資本比率[%]	標準化得点	Q5121
有利子負債依存度[%]	標準化得点	Q5171
総キャピタリゼーション比率[%]	標準化得点	Q5251
有利子負債/売上高[%]	標準化得点	Q5291
60日リターン(3か月リターン)	標準化得点	R60
240日リターン(1年)	標準化得点	R240
240日ボラティリティ(1年)	標準化得点	STD1_240
240日分散(1年)	標準化得点	SqSTD1_240

意味	種類	名称
出来高回転率(1年)	標準化得点	RVOLY

【ペイアウト政策の発生要因】

- ・ 企業規模が大きい → 時価総額
- ・ 余剰資金が大きい → キャッシュフロー, 利益率, 有利子負債, etc.
- ・ 資本効率が悪い → ROA, ROE
- ・ 株価(時価)が低い → 直近リターン, PER, PBR
- ・ 流動性が高い → ボラティリティ, 出来高回転率
- ・ 外国人投資家が多い → 外国人保有比率
- ・ 機関投資家が多い → 個人保有比率

自社株買い予測モデルの**目的変数**と**説明変数**

意味	種類	名称
自社株買いの有無（今後1年）	0 or 1	Buyback
log(時価総額)	標準化得点	LnMV
予想配当利回り[%]	標準化得点	YQ204
予想キャッシュフロー/株価	標準化得点	YQ205
キャッシュリッチレシオ	標準化得点	Q2171
予想総資産税引利益率[%]	標準化得点	YQ304
予想自己資本税引利益率(ROE)[%]	標準化得点	YQ311
予想売上高営業利益率[%]	標準化得点	YQ408
予想ROA成長率[%]	標準化得点	YQ409
予想経常利益成長率(5年)[%]	標準化得点	Q4252
流動比率[%]	標準化得点	Q5011
固定長期適合率[%]	標準化得点	Q5061
自己資本比率[%]	標準化得点	Q5121
有利子負債依存度[%]	標準化得点	Q5171
総キャピタリゼーション比率[%]	標準化得点	Q5251
有利子負債/売上高[%]	標準化得点	Q5291
60日リターン(3か月リターン)	標準化得点	R60
240日リターン(1年)	標準化得点	R240
240日ボラティリティ(1年)	標準化得点	STD1_240
240日分散(1年)	標準化得点	SqSTD1_240

意味	種類	名称
出来高回転率(1年)	標準化得点	RVOLY
外国人保有率	標準化得点	GAIKOKU
個人保有率	標準化得点	KOJIN
東証17業種フラグ ※銀行業, 金融業は除く	0 or 1	TSEFlag1~TSEFlag17
ROE(実績値)	標準化得点	ROE
PBR(実績値)	標準化得点	PBR
自社株買いの有無(直近1年間)	0 or 1	PastBuyback1
自社株買いの有無(直近1~2年間)	0 or 1	PastBuyback2
自社株買いの有無(直近1~3年間)	0 or 1	PastBuyback3
自社株買い利回り(直近1年間)	標準化得点	PastBuybackYield1
自社株買い利回り(直近1~2年間)	標準化得点	PastBuybackYield2
自社株買い利回り(直近1~3年間)	標準化得点	PastBuybackYield3
総還元利回り(直近1年間)	標準化得点	TotalShareholder ReturnYield1
総還元利回り(直近1~2年間)	標準化得点	TotalShareholder ReturnYield2
総還元利回り(直近1~3年間)	標準化得点	TotalShareholder ReturnYield3

※ 先行論文および大和アセットマネジメント社からのアドバイスに基づいて、説明変数を設計しました。

自社株買い予測モデルの**目的変数**と**説明変数**

意味	種類	名称
自社株買いの有無 (今後1年)	0 or 1	Buyback
log(時価総額)	標準化得点	LnMV
「今後1年間における自社株買いの有無」 の2クラス判別問題		
予想総資産税引利益率[%]	標準化得点	YQ304
予想自己資本税引利益率(ROE)[%]	標準化得点	YQ311
予想売上高営業利益率[%]	標準化得点	YQ408
予想ROA成長率[%]	標準化得点	YQ409
予想経常利益成長率(5年)[%]	標準化得点	Q4252
流動比率[%]	標準化得点	Q5011
固定長期適合率[%]	標準化得点	Q5061
自己資本比率[%]	標準化得点	Q5121
有利子負債依存度[%]	標準化得点	Q5171
総キャピタリゼーション比率[%]	標準化得点	Q5251
有利子負債/売上高[%]	標準化得点	Q5291
60日リターン(3か月リターン)	標準化得点	R60
240日リターン(1年)	標準化得点	R240
240日ボラティリティ(1年)	標準化得点	STD1_240
240日分散(1年)	標準化得点	SqSTD1_240

意味	種類	名称
出来高回転率(1年)	標準化得点	RVOLY
外国人保有率	標準化得点	GAIKOKU
個人保有率	標準化得点	KOJIN
東証17業種フラグ ※銀行業, 金融業は除く	0 or 1	TSEFlag1~TSEFlag17
ROE(実績値)	標準化得点	ROE
PBR(実績値)	標準化得点	PBR
自社株買いの有無(直近1年間)	0 or 1	PastBuyback1
自社株買いの有無(直近1~2年間)	0 or 1	PastBuyback2
自社株買いの有無(直近1~3年間)	0 or 1	PastBuyback3
自社株買い利回り(直近1年間)	標準化得点	PastBuybackYield1
自社株買い利回り(直近1~2年間)	標準化得点	PastBuybackYield2
自社株買い利回り(直近1~3年間)	標準化得点	PastBuybackYield3
総還元利回り(直近1年間)	標準化得点	TotalShareholder ReturnYield1
総還元利回り(直近1~2年間)	標準化得点	TotalShareholder ReturnYield2
総還元利回り(直近1~3年間)	標準化得点	TotalShareholder ReturnYield3

※ 先行論文および大和アセットマネジメント社からのアドバイスに基づいて、説明変数を設計しました。

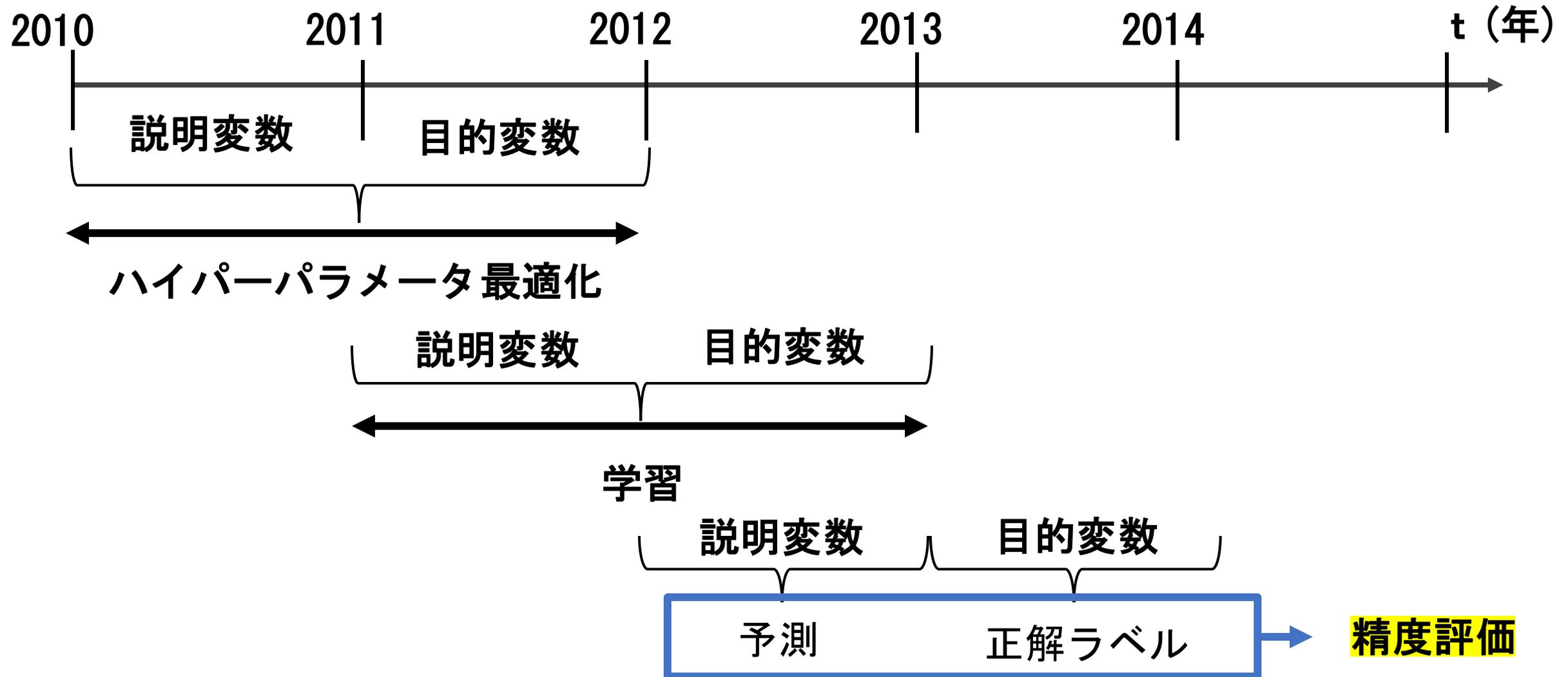
自社株買い予測モデルの**目的変数**と**説明変数**

意味	種類	名称
自社株買いの有無（今後1年）	0 or 1	Buyback
log(時価総額)	標準化得点	LnMV
予想配当利回り[%]	標準化得点	YQ204
予想キャッシュフロー/株価	標準化得点	YQ205
キャッシュリッチレシオ	標準化得点	Q2171
予想総資産税引利益率[%]	標準化得点	YQ304
予想自己資本税引利益率(ROE)[%]	標準化得点	YQ311
予想売上高営業利益率[%]	標準化得点	YQ408
予想ROA成長率[%]	標準化得点	YQ409
予想経常利益成長率(5年)[%]	標準化得点	Q4252
流動比率[%]	標準化得点	Q5011
固定長期適合率[%]	標準化得点	Q5061
自己資本比率[%]	標準化得点	Q5121
有利子負債依存度[%]	標準化得点	Q5171
総キャピタリゼーション比率[%]	標準化得点	Q5251
有利子負債/売上高[%]	標準化得点	Q5291
60日リターン(3か月リターン)	標準化得点	R60
240日リターン(1年)	標準化得点	R240
240日ボラティリティ(1年)	標準化得点	STD1_240
240日分散(1年)	標準化得点	SqSTD1_240

意味	種類	名称
出来高回転率(1年)	標準化得点	RVOLY
外国人保有率	標準化得点	GAIKOKU
個人保有率	標準化得点	KOJIN
東証17業種フラグ ※銀行業、金融業は除く	0 or 1	TSEFlag1~TSEFlag17
ROE(実績値)	標準化得点	ROE
PBR(実績値)	標準化得点	PBR
自社株買いの有無（直近1年間）	0 or 1	PastBuyback1
自社株買いの有無（直近1~2年間）	0 or 1	PastBuyback2
自社株買いの有無（直近1~3年間）	0 or 1	PastBuyback3
自社株買い利回り（直近1年間）	標準化得点	PastBuybackYield1
自社株買い利回り（直近1~2年間）	標準化得点	PastBuybackYield2
自社株買い利回り（直近1~3年間）	標準化得点	PastBuybackYield3
総還元利回り（直近1年間）	標準化得点	TotalShareholder ReturnYield1
総還元利回り（直近1~2年間）	標準化得点	TotalShareholder ReturnYield2
総還元利回り（直近1~3年間）	標準化得点	TotalShareholder ReturnYield3

過去の自社株買い実績に変更

【機械学習 & 精度評価】



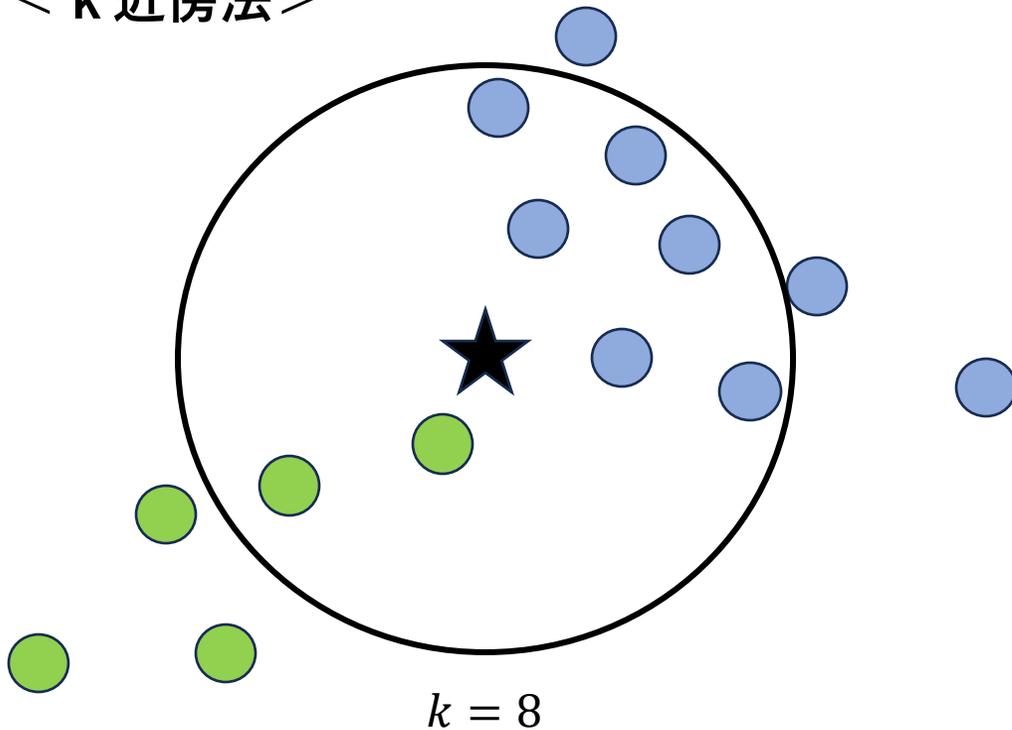
使用機械学習モデル

機械学習モデル	特徴
K近傍法(KNN)	データ間の距離を基に分類行う手法
サポートベクターマシン(SVM)	分類マージンを最大化する超平面を探索する手法
ロジスティック回帰	確率的分類を行う線形モデル
ランダムフォレスト(RF)	決定木のアンサンブルにより予測を行う手法
勾配ブースティング (XGBoost)	決定木を逐次的に学習して予測精度を高める手法

- ベイズ最適化(Optuna)を使用し各機械学習モデルのハイパーパラメータを最適化
- AUC値が最大になるようにハイパーパラメータを最適化

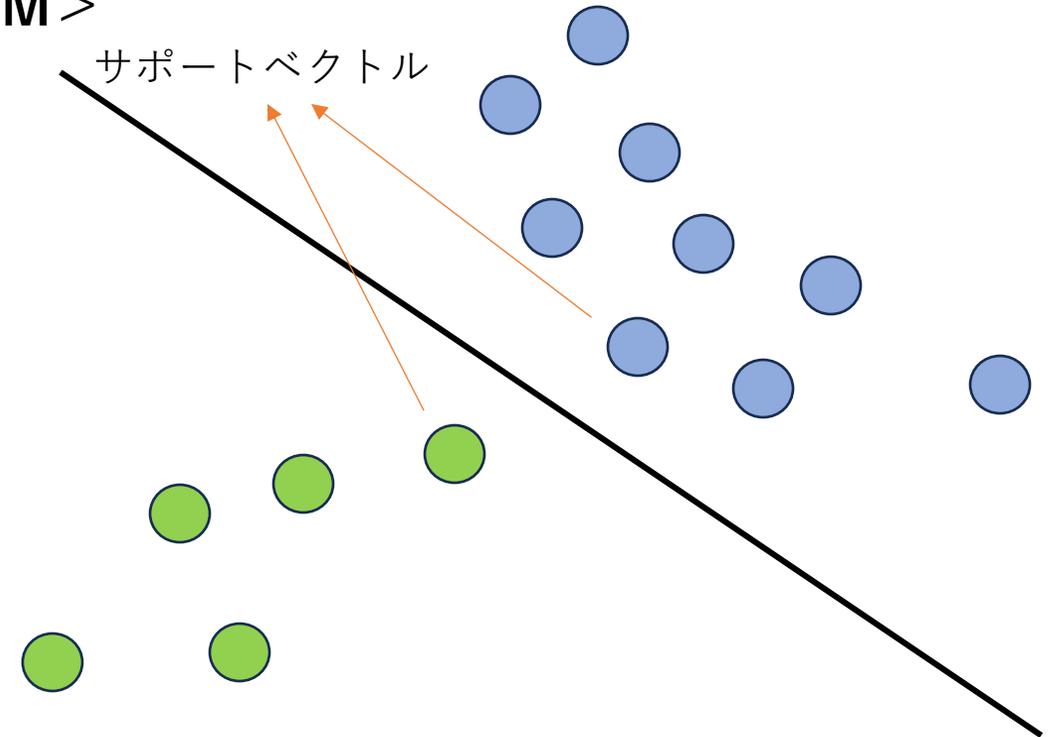
機械学習モデルの説明

< k 近傍法 >



- ・ ★ (テストデータ) からデータをk個取り多数決などで分類

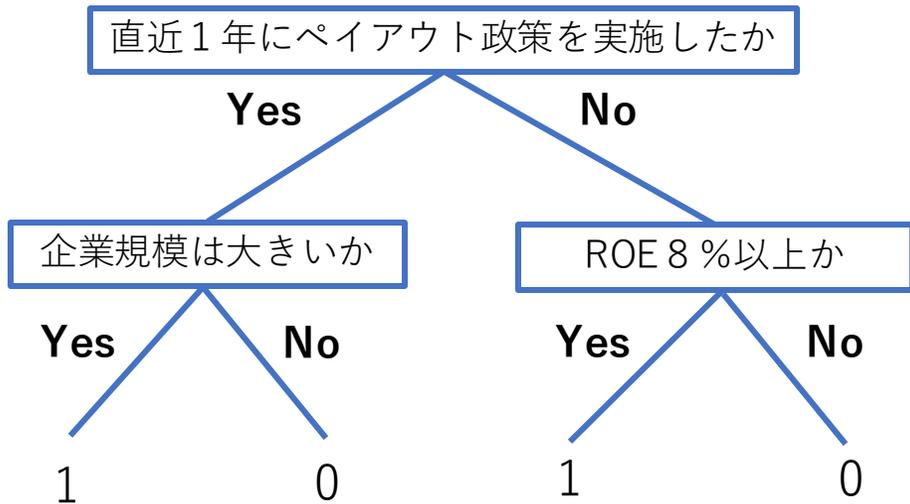
< SVM >



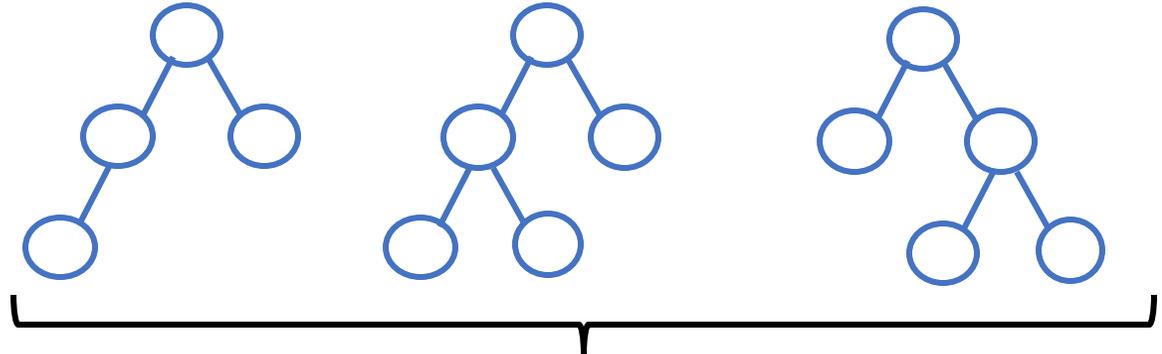
- ・ 各クラスで最も似通った点 (サポートベクトル) から最も距離の遠い線で分類

機械学習モデルの説明

<決定木>

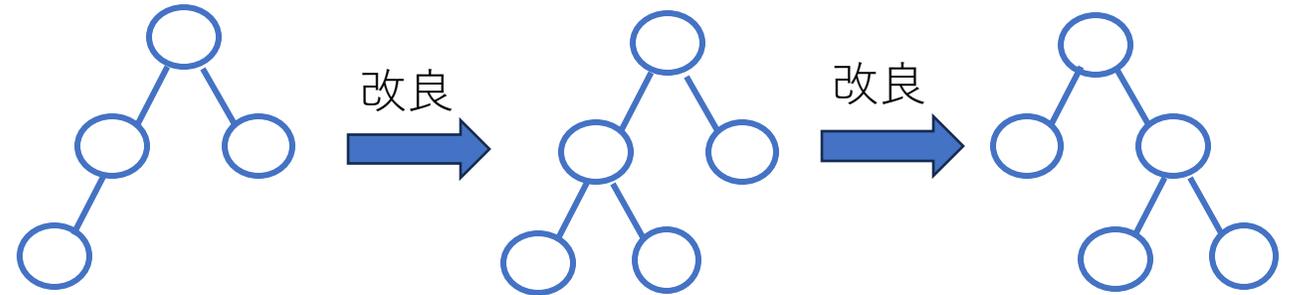


<ランダムフォレスト>



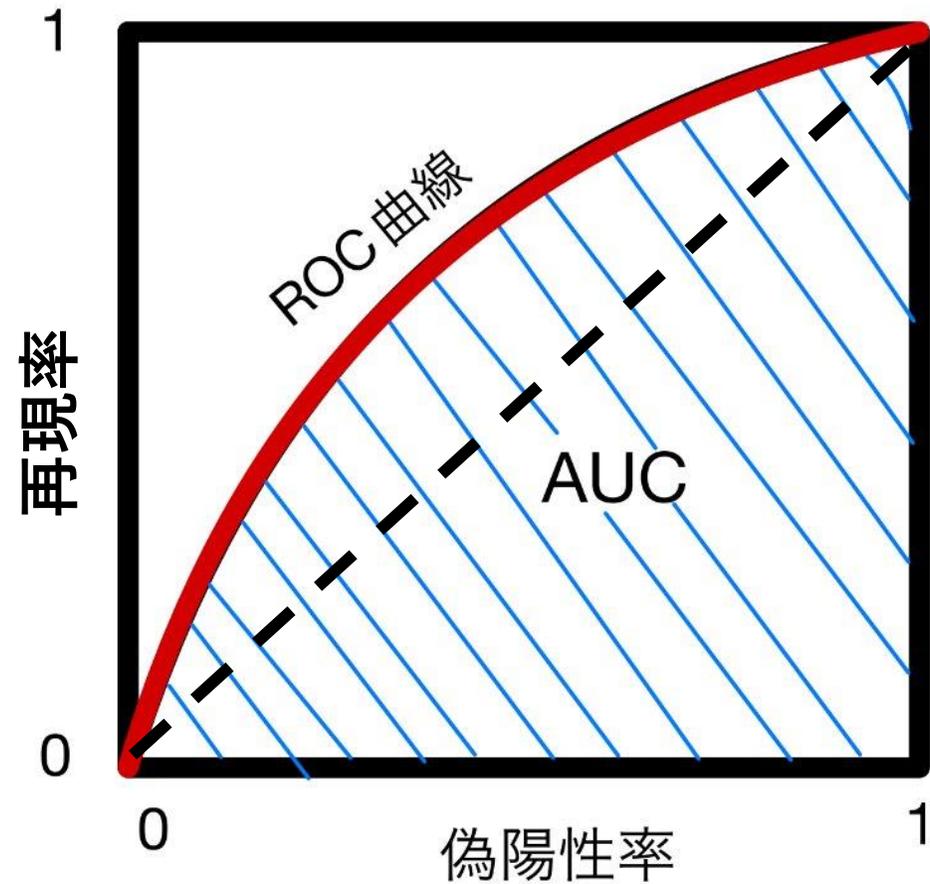
決定木の多数決をとる

<勾配ブースティング(XGBoost)>



正解と比較しながら決定木を改良

精度評価方法

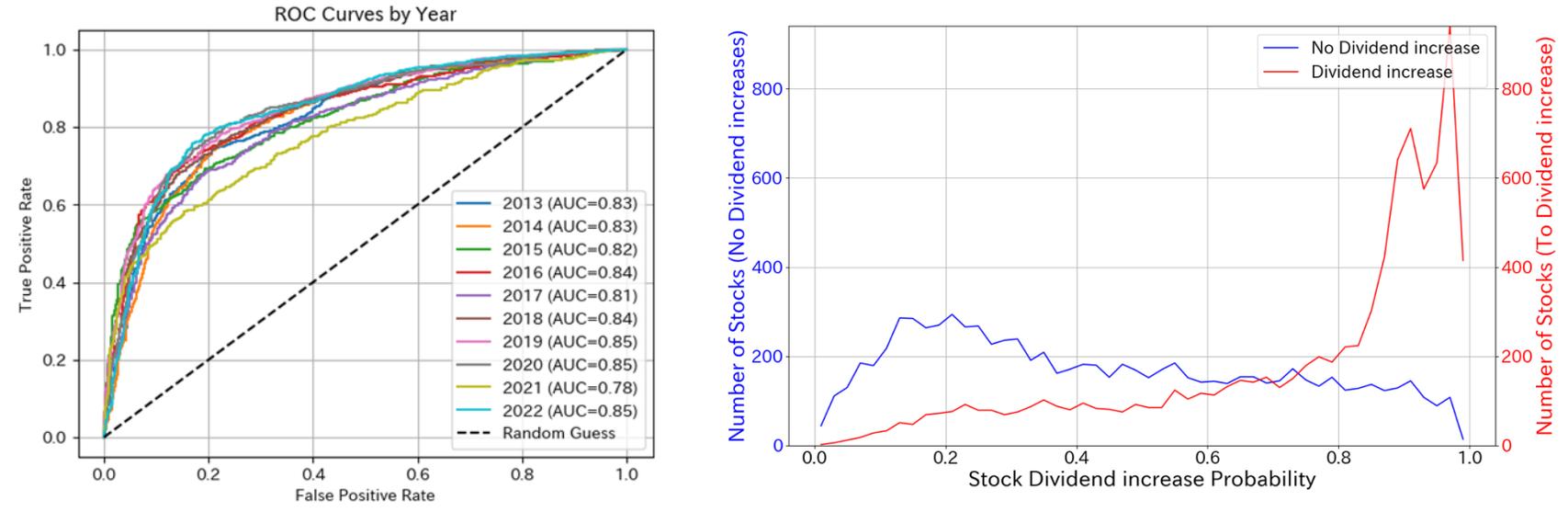


		予測	
		増配	しない
実際	増配	TP	FN
	しない	FP	TN

$$\text{再現率} = \frac{TP}{TP + FN}$$

$$\text{偽陽性率} = \frac{FP}{FP + TN}$$

① “増配予測モデル”のROC曲線による汎化性能

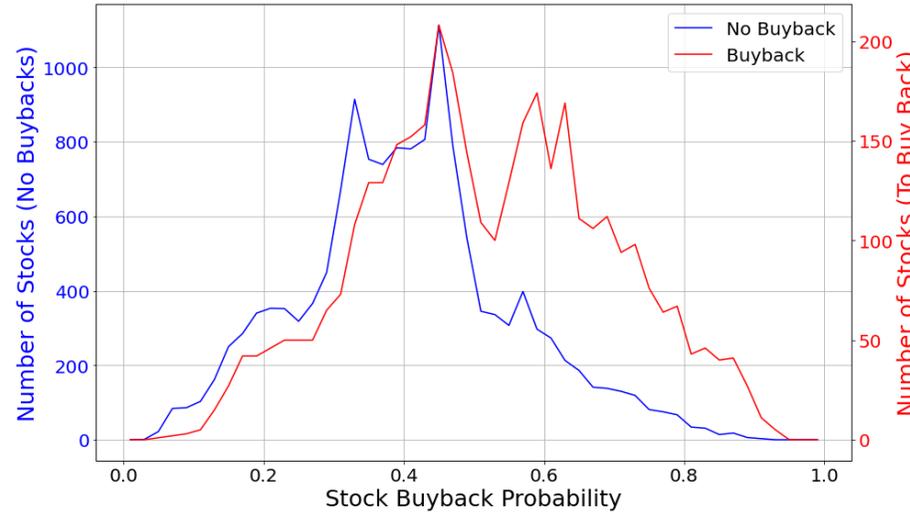
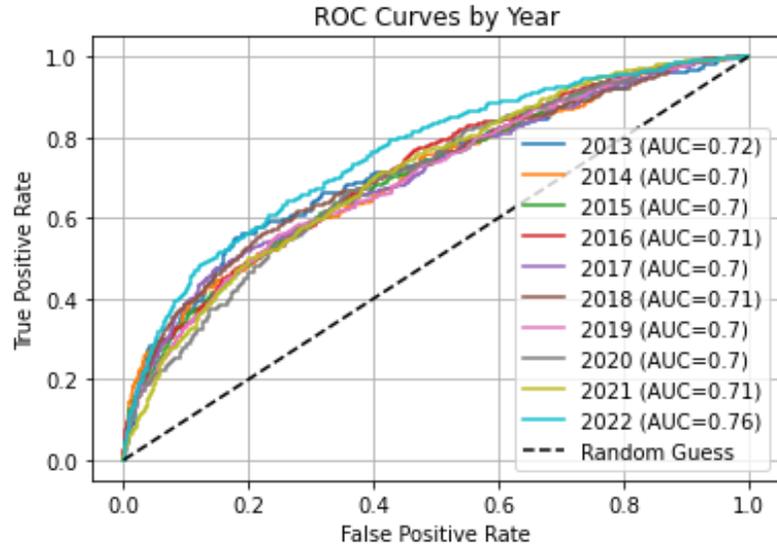


- ROC曲線は左上に歪曲
- AUC値は0.8
- 機械学習モデルによらず予測可能性が示せる
- 特に決定木ベースのモデルで精度が高い

図：勾配ブースティングの結果

機械学習モデル	AUC値	正解率	再現率	適合率	F1値
K近傍法(KNN)	0.74	0.68	0.65	0.69	0.67
サポートベクターマシン(SVM)	0.79	0.62	0.60	0.63	0.62
ロジスティック回帰	0.79	0.69	0.71	0.70	0.70
ランダムフォレスト	0.83	0.76	0.67	0.82	0.73
勾配ブースティング(XGBoost)	0.83	0.71	0.82	0.68	0.74

① “自社株買い予測モデル”のROC曲線による汎化性能

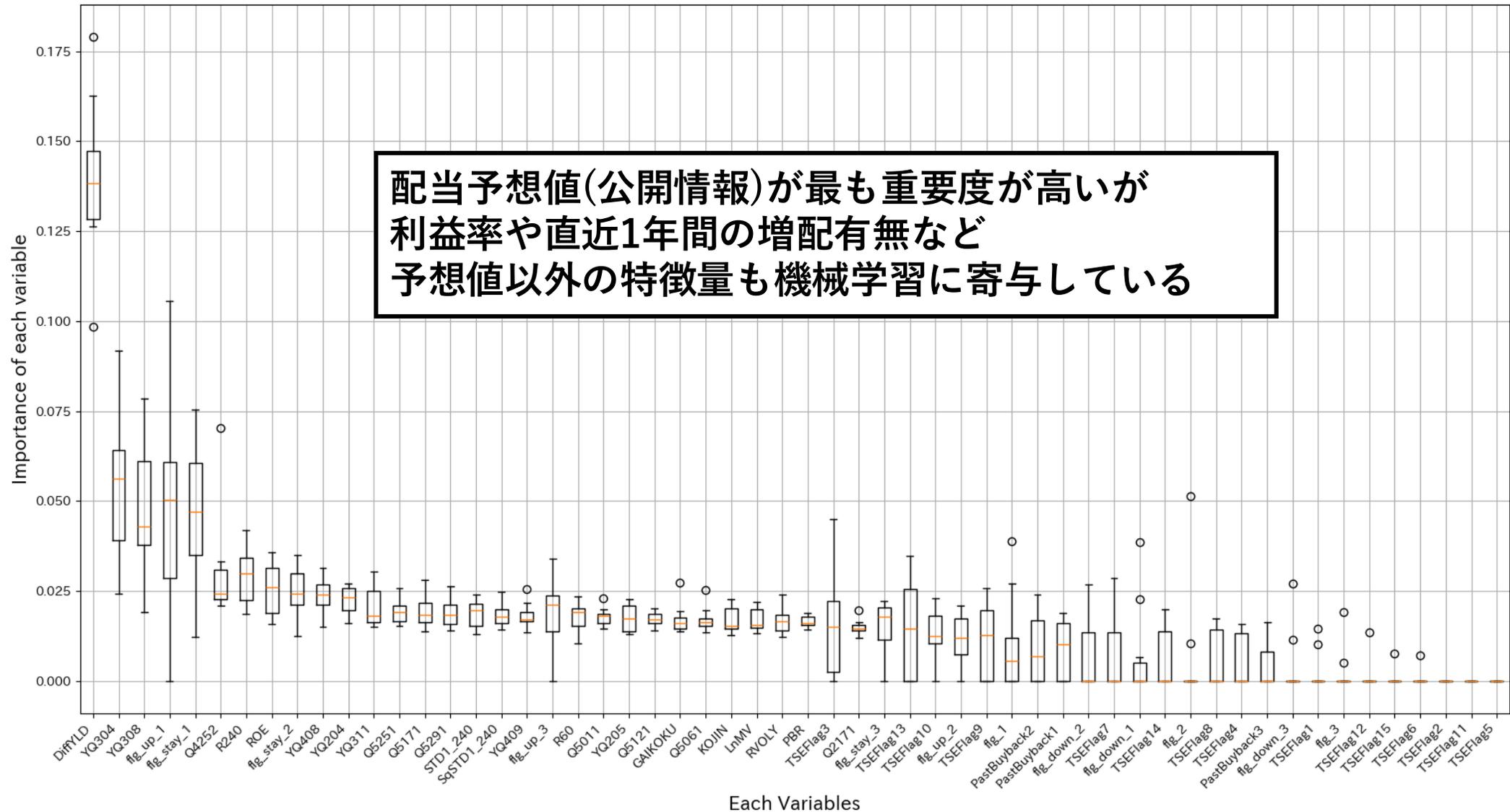


- ROC曲線は左上に歪曲
- AUC値は0.7強
- 分離できている
- 機械学習モデルによらず予測可能性が示せる

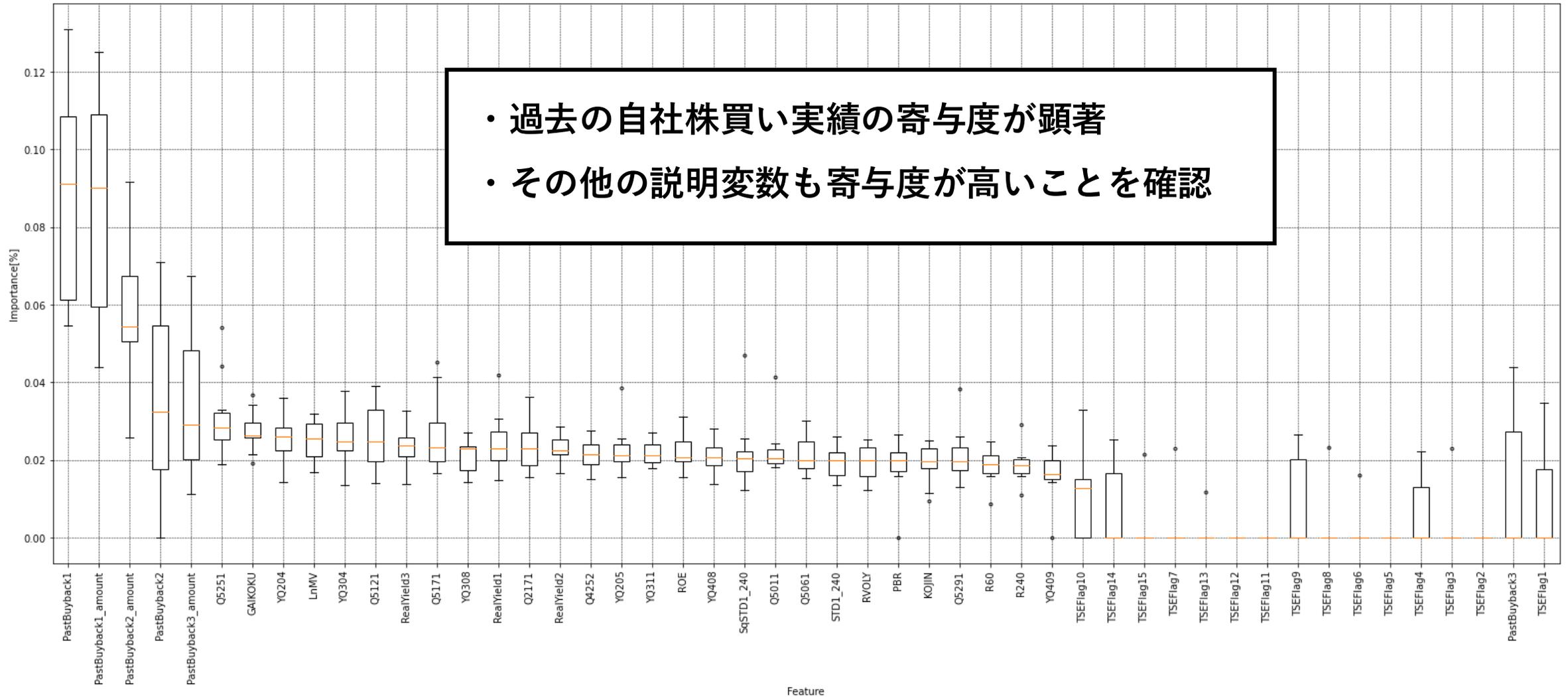
図：勾配ブースティングの結果

機械学習モデル	AUC値	正解率	再現率	適合率	F1値
K近傍法(KNN)	0.68	0.79	0.14	0.48	0.22
サポートベクターマシン(SVM)	0.70	0.80	0.08	0.36	0.13
ロジスティック回帰	0.71	0.70	0.56	0.37	0.45
ランダムフォレスト	0.71	0.79	0.28	0.53	0.37
勾配ブースティング(XGBoost)	0.71	0.72	0.50	0.44	0.47

②Importanceによる各説明変数の寄与度



②Importanceによる各説明変数の寄与度



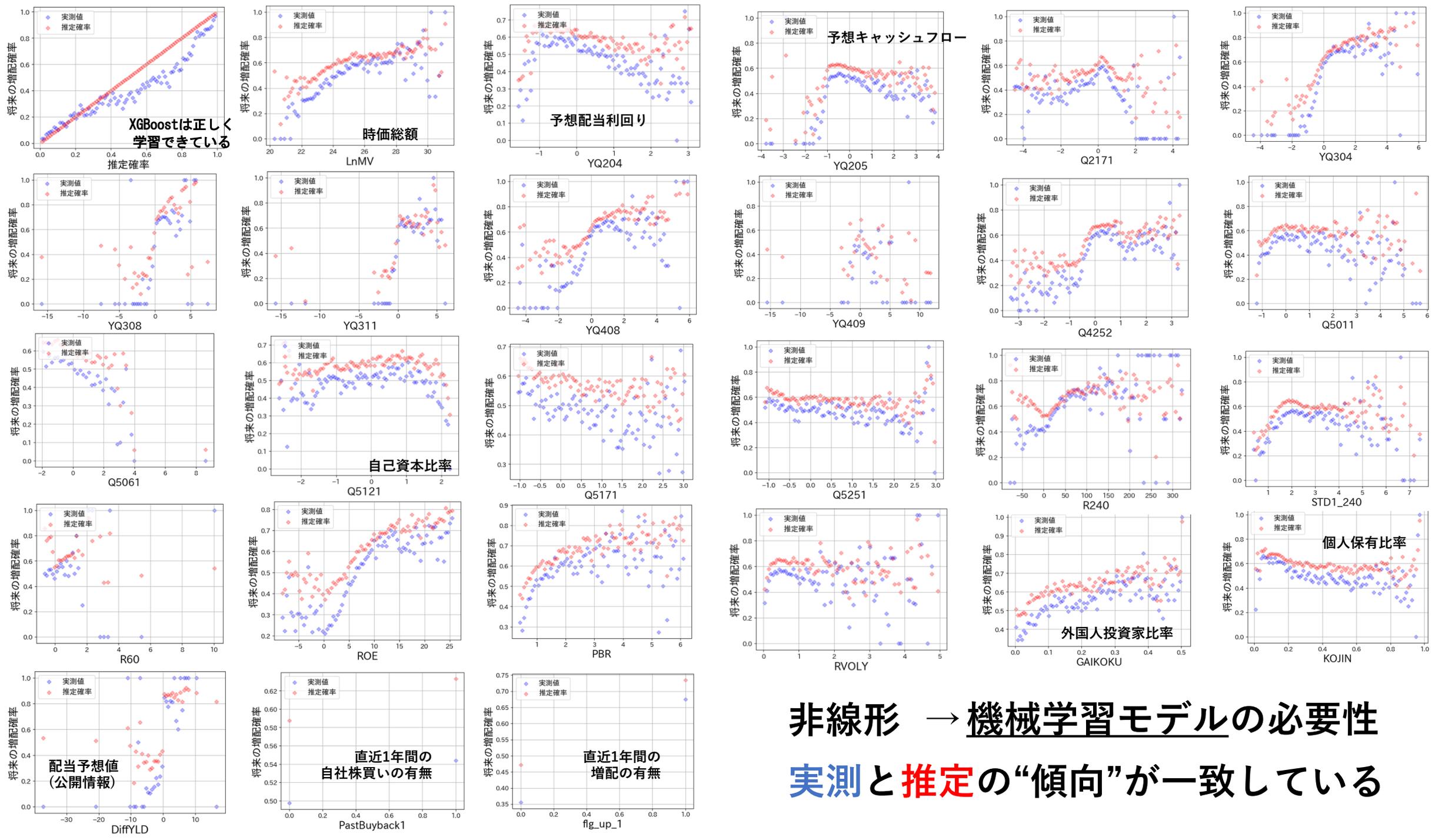
③説明変数と目的変数の可視化

ペイアウト政策の発生メカニズムを可視化

⇒ 各説明変数と目的変数との相関図

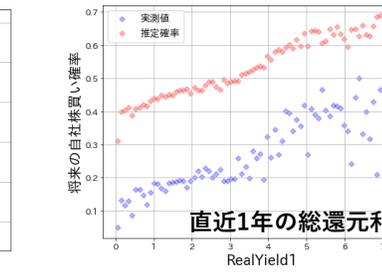
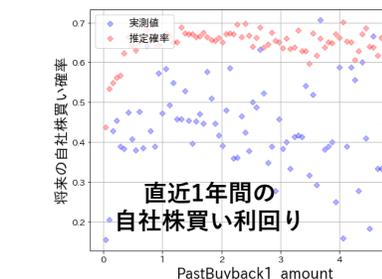
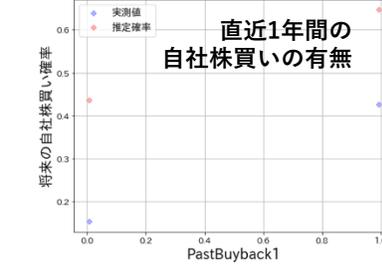
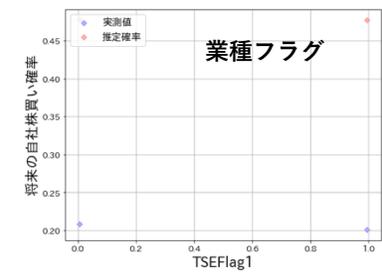
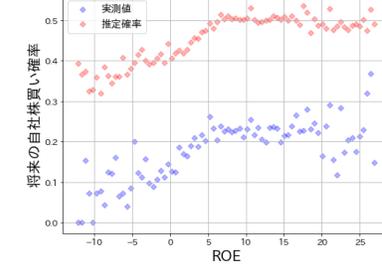
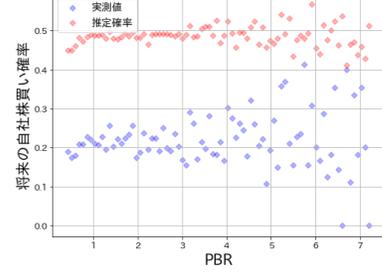
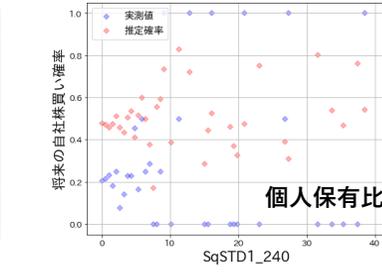
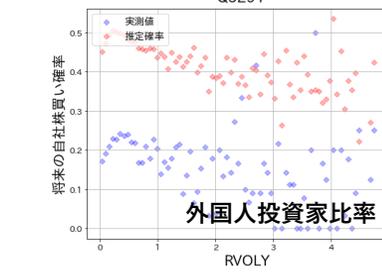
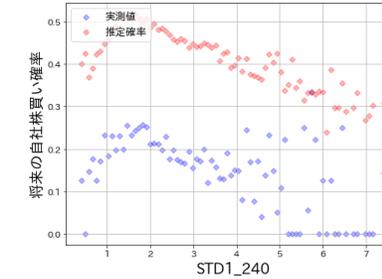
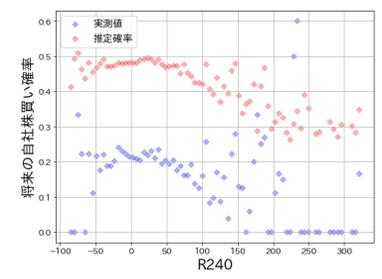
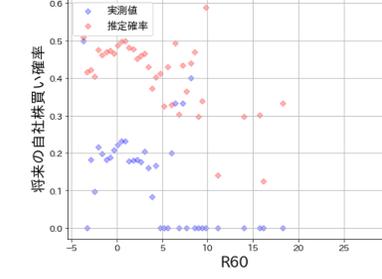
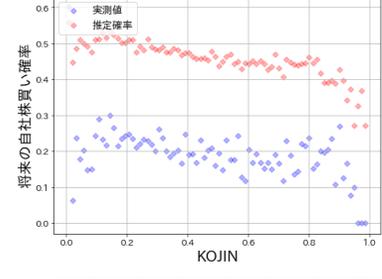
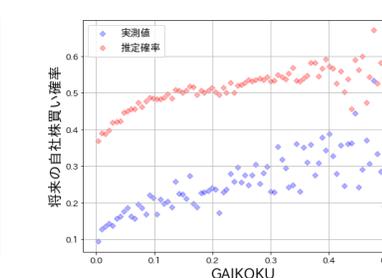
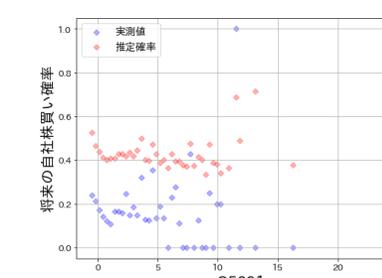
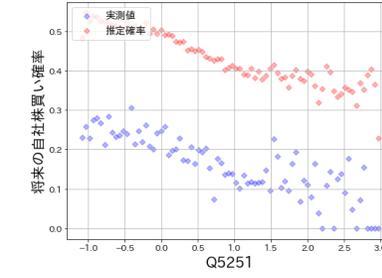
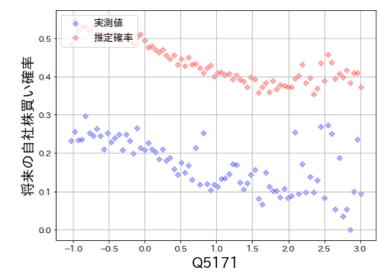
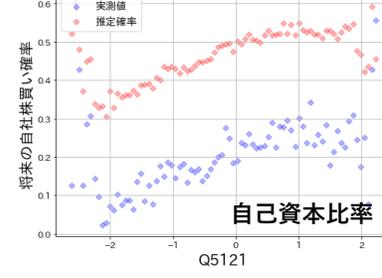
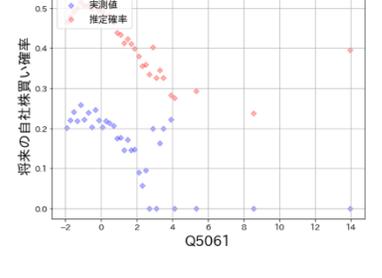
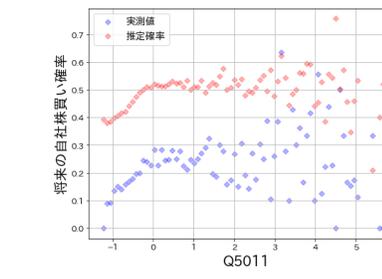
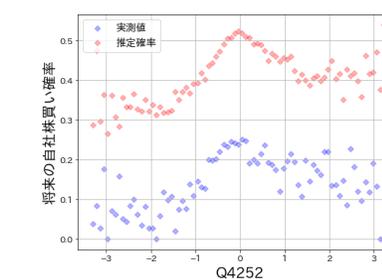
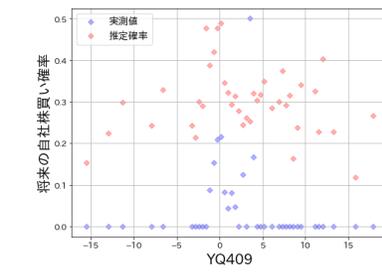
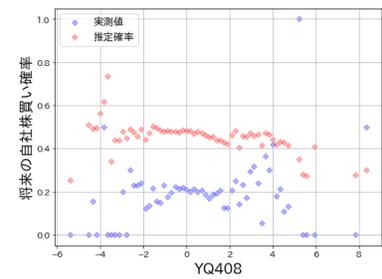
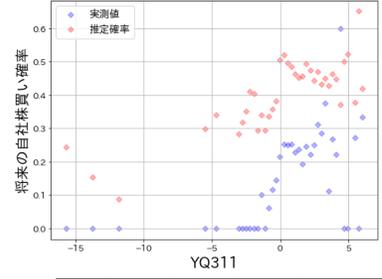
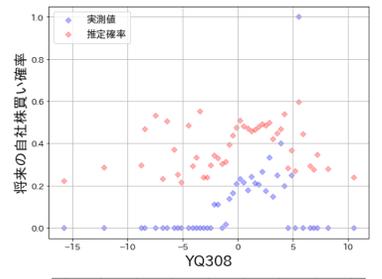
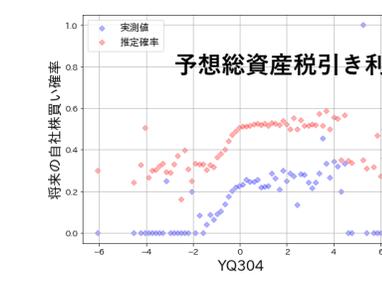
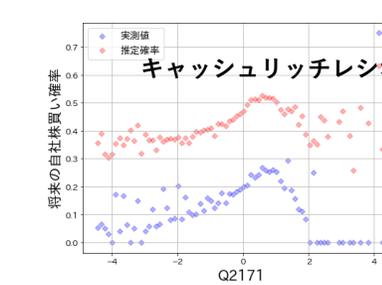
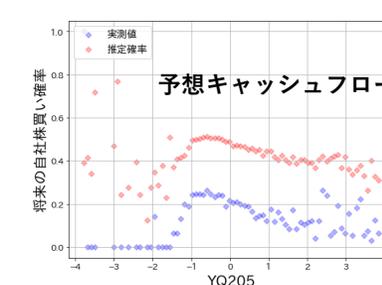
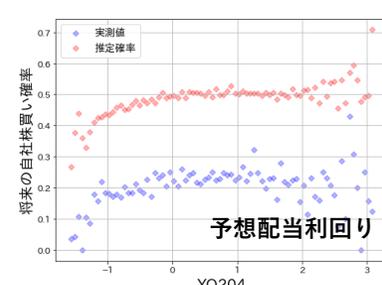
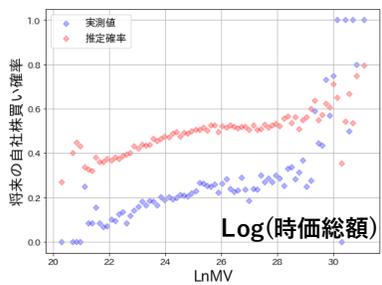
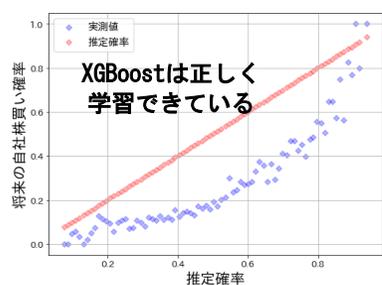
【相関図】

- ・ 説明変数の値に応じて等頻度に分位化 (x軸)
- ・ 分位毎に目的変数の平均値をプロット (y軸)
- ・ 目的変数: **実測値 (教師ラベル)** or **推定値 (モデル出力)**
を重ねてプロット



非線形 → 機械学習モデルの必要性

実測と推定の“傾向”が一致している



予想キャッシュフロー

キャッシュリッチレシオ

予想総資産税引き利益率

予想配当利回り

直近1年間の
自社株買いの有無

直近1年間の
自社株買い利回り

個人保有比率

業種フラグ

直近1年間の
自社株買いの有無

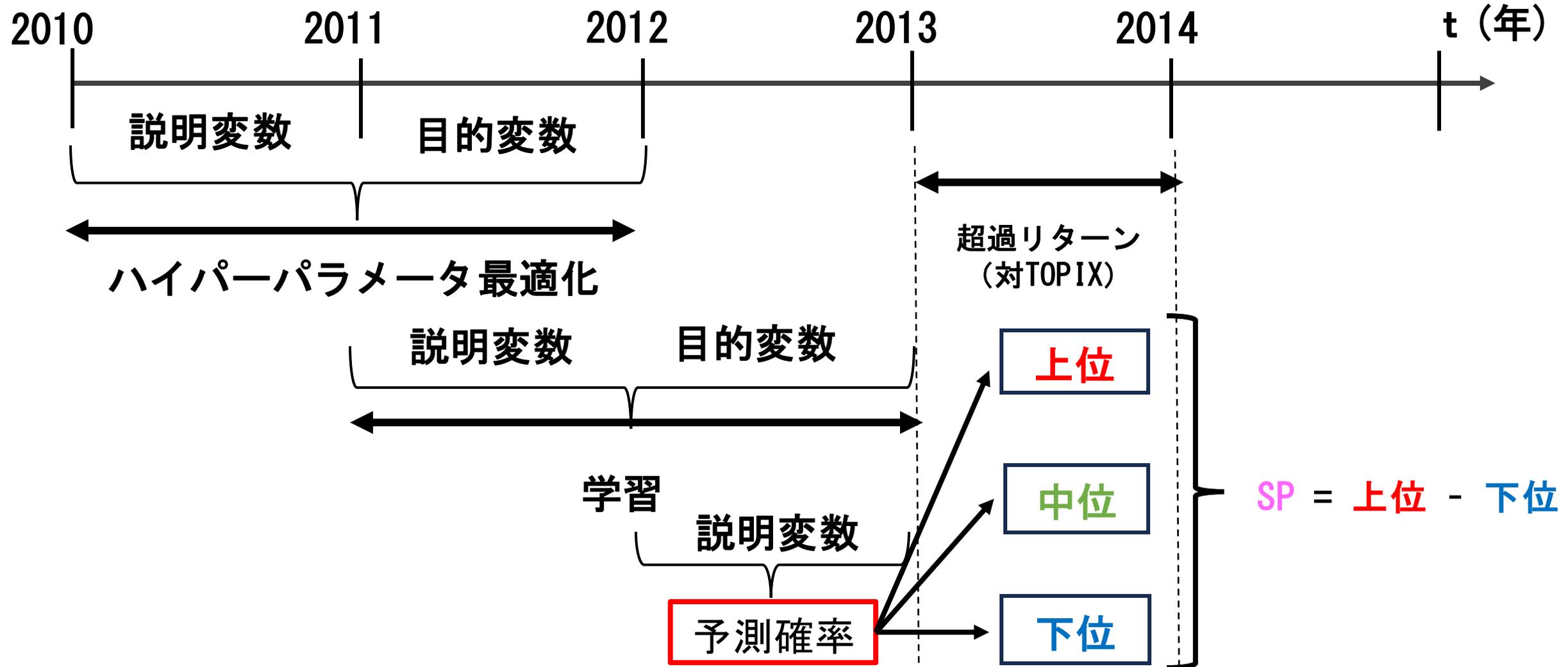
直近1年間の
自社株買い利回り

個人保有比率

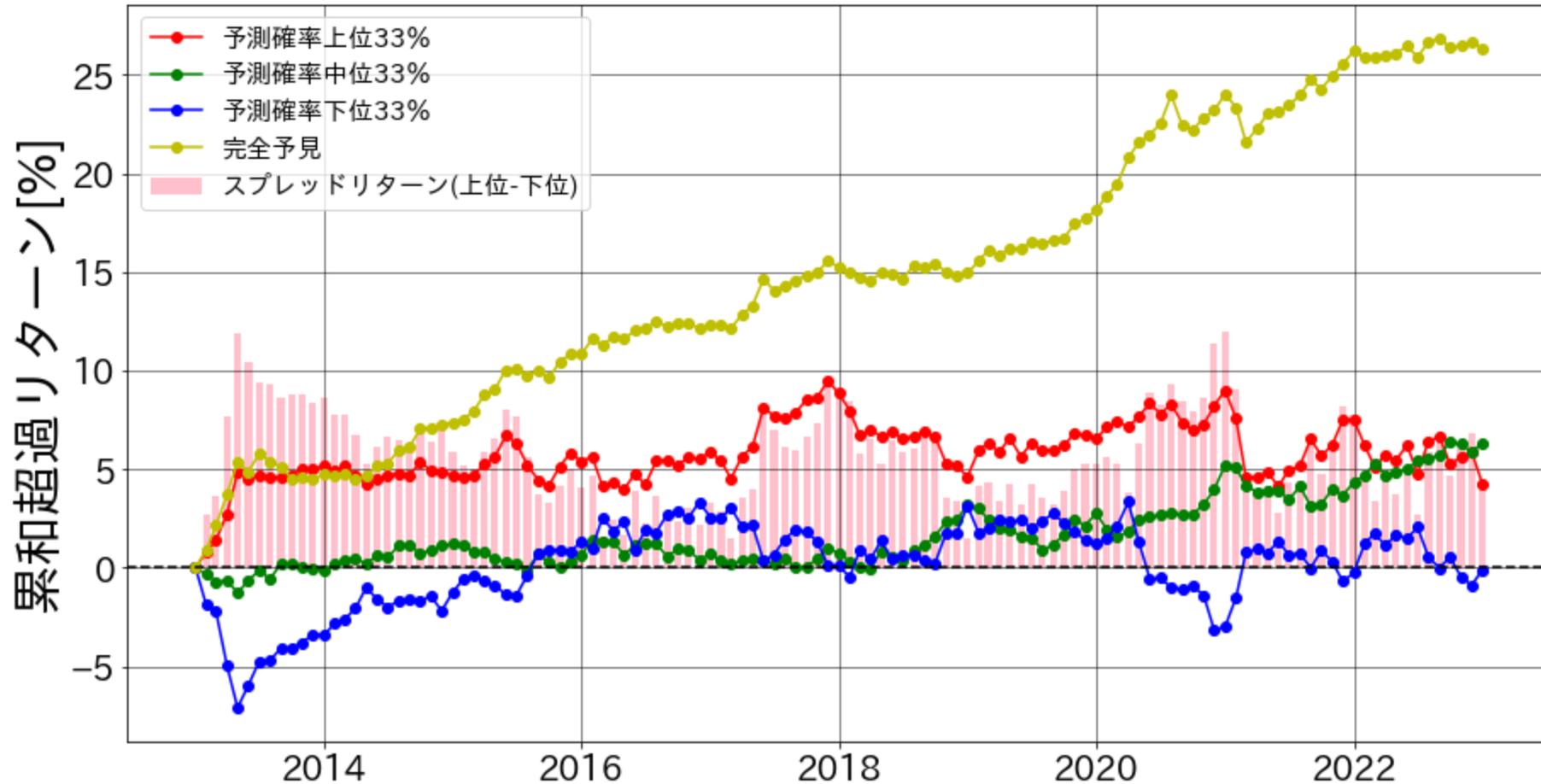
直近1年の総還元利回り

ポートフォリオ運用への応用可能性

ポートフォリオ構築イメージ

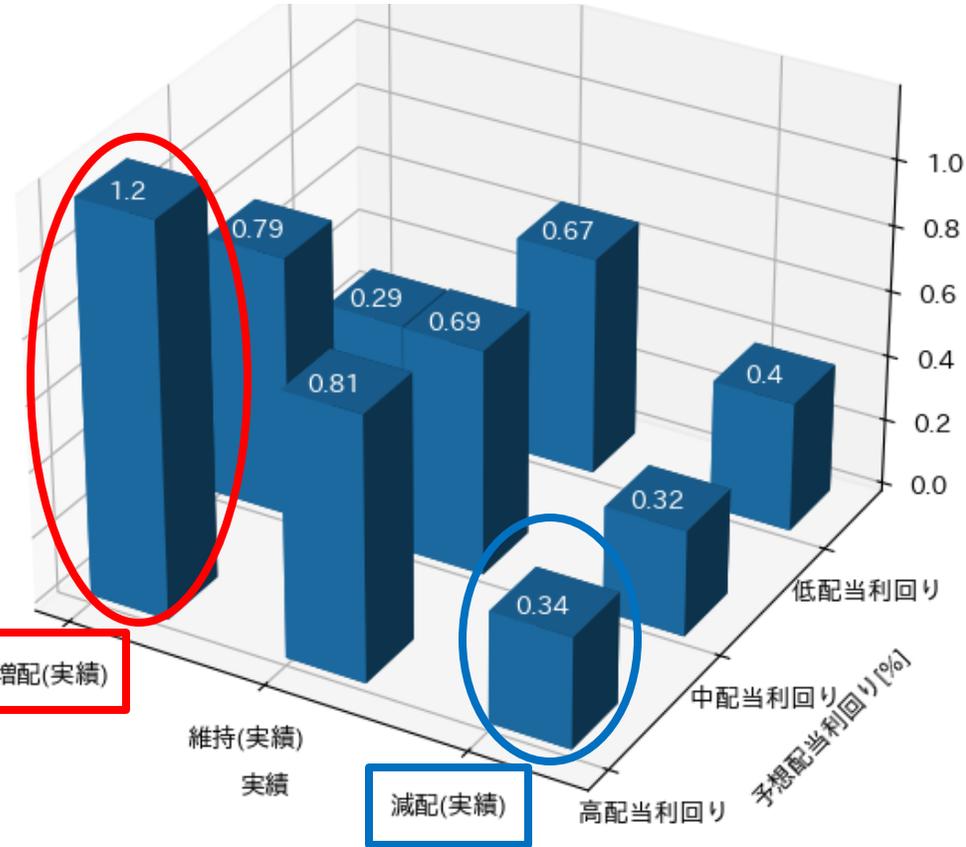


完全予見：実際に増配した企業のポートフォリオ（予測確率との比較対象）



- **完全予見**はリターンが積みあがっている
- 予測確率**上位**・**中位**・**下位**でリターンが横ばい

平均月次リターン[%]



予想配当利回りが高い企業群で

“増配”したほうが“減配”した企業より高いリターン



予測モデルと予想配当利回りの組み合わせの方が有効性が高い？

予測確率



予想配当利回り
[%] (正規化)



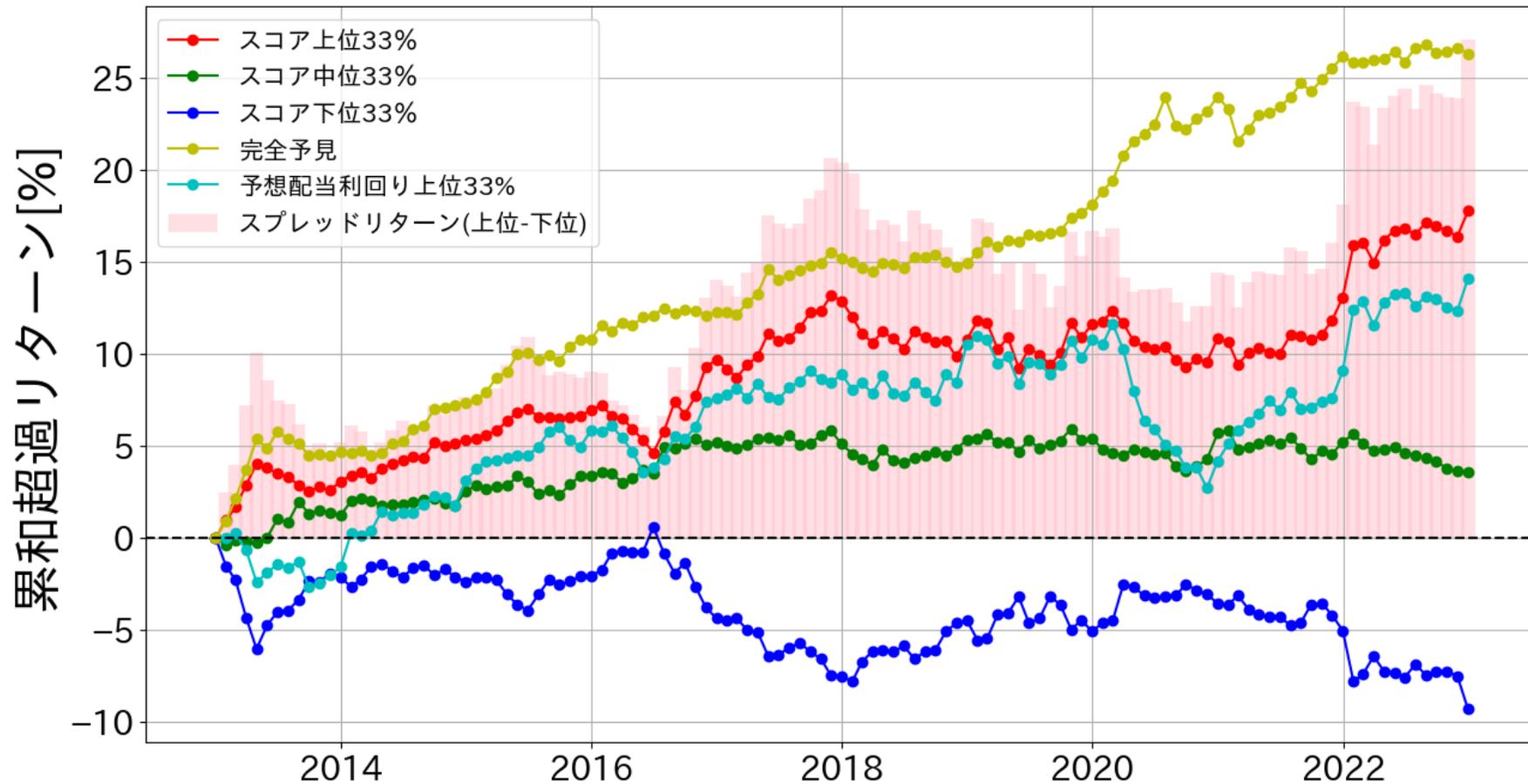
スコア

(例) 高配当株式ファンド

増配予測モデルのポートフォリオ運用

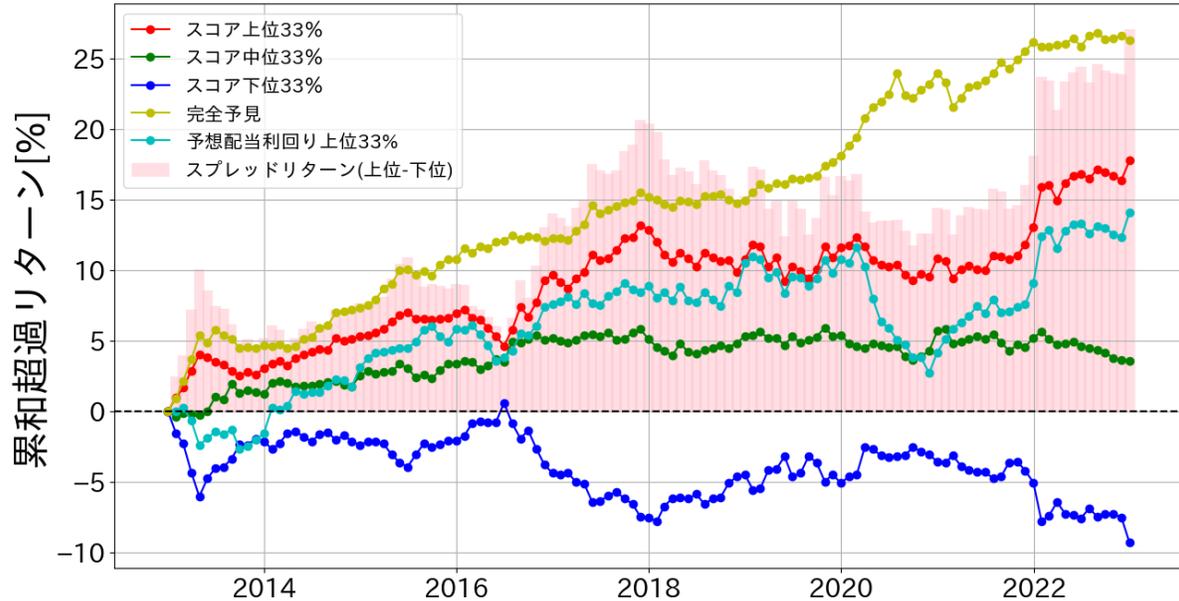
スコア = 増配確率 × 予想配当利回り(正規化)

予想配当利回り：予想配当利回り[%]上位33%のポートフォリオ

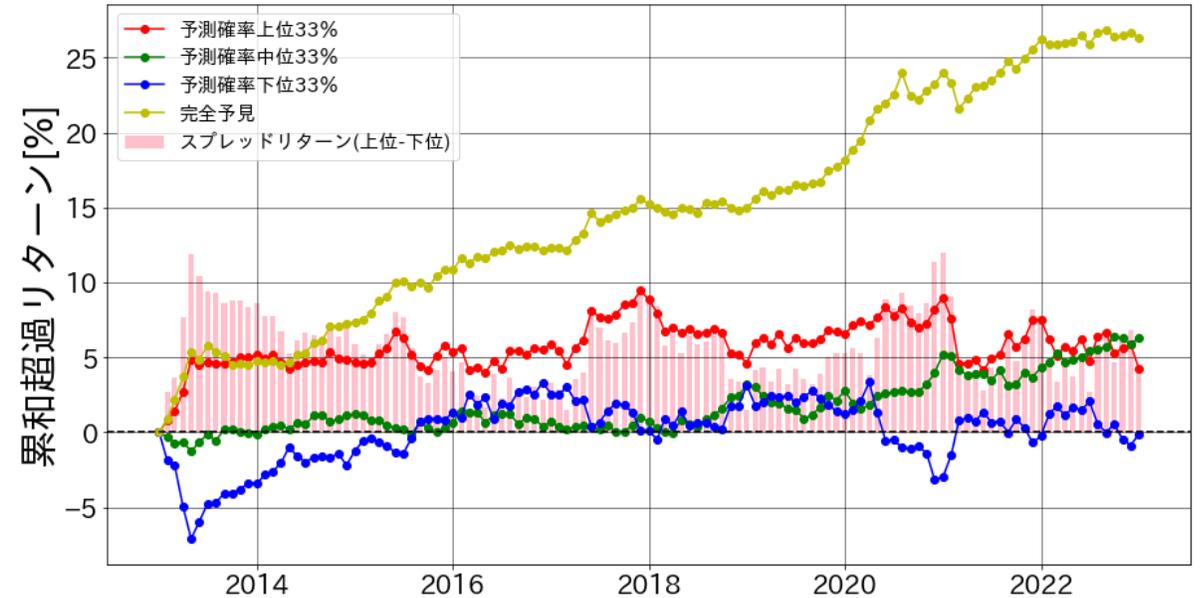


分位順 (完全予見 > 確率上位 > 確率中位 > 確率下位) に並んでいる

予想配当利回り上位33%：高配当株式ファンド（想定）



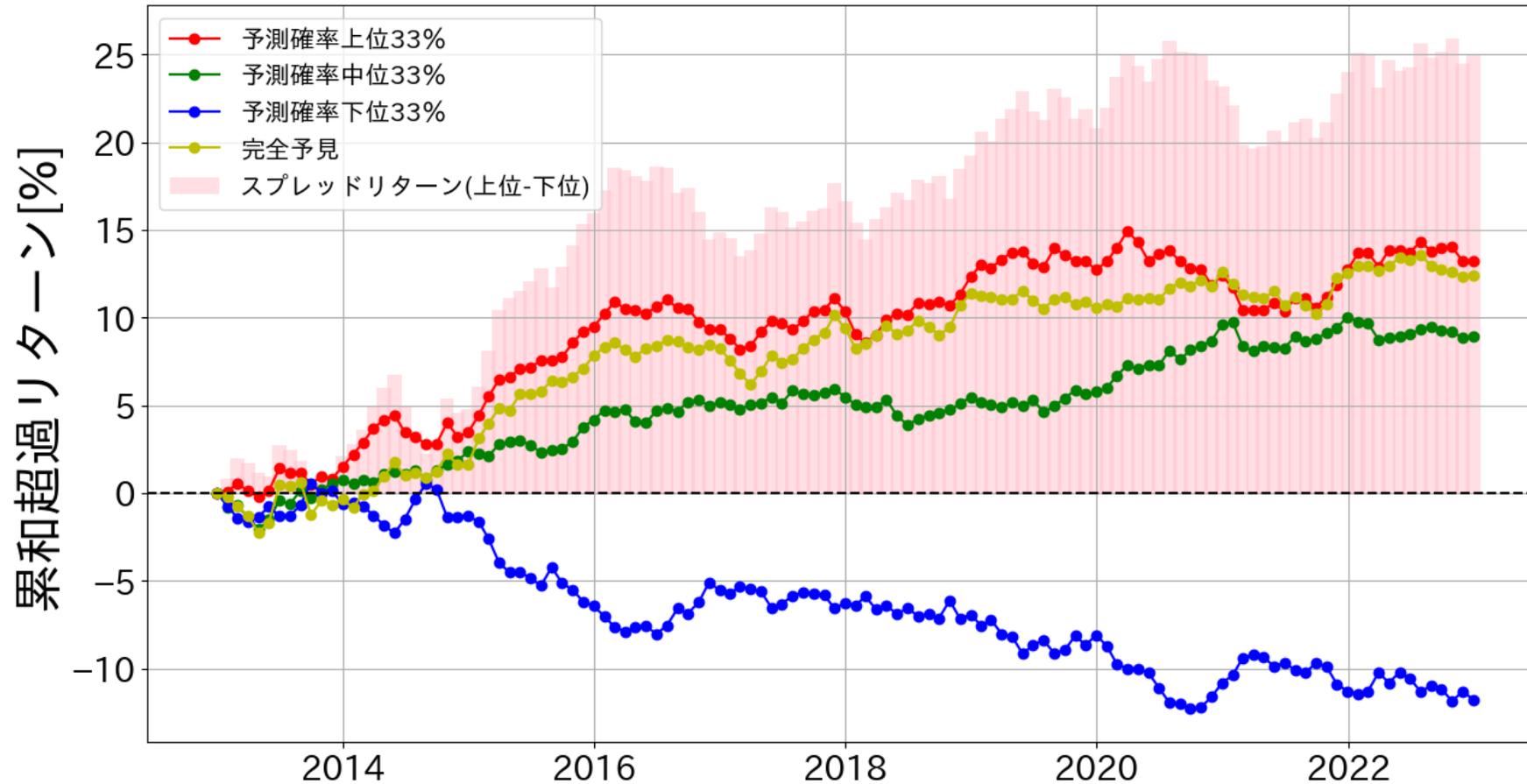
図：スコア = 増配確率 × 予想配当利回り



図：増配確率

- 運用成績が改善 → 運用に役立つ
- **スコア上位**は**予想配当利回り上位**よりもリターンが高い
- 2020~2022(新型コロナウイルス)の時期にもリターンが落ち込んでいない

完全予見：実際に自社株買いした企業のポートフォリオ（予測確率との比較対象）



分位順（**完全予見** ≈ **確率上位** > **確率中位** > **確率下位**）に並んでいる

・ 予測確率は運用に役立つことがわかる

両モデルの混合

両モデルの予測結果からスコアを算出

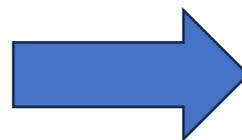
$$\text{混合スコア} = a \times \text{増配確率} \times \text{予想配当利回り(正規化)} + (1-a) \times \text{自社株買い確率}$$

予測結果

$$0 \leq a \leq 1$$

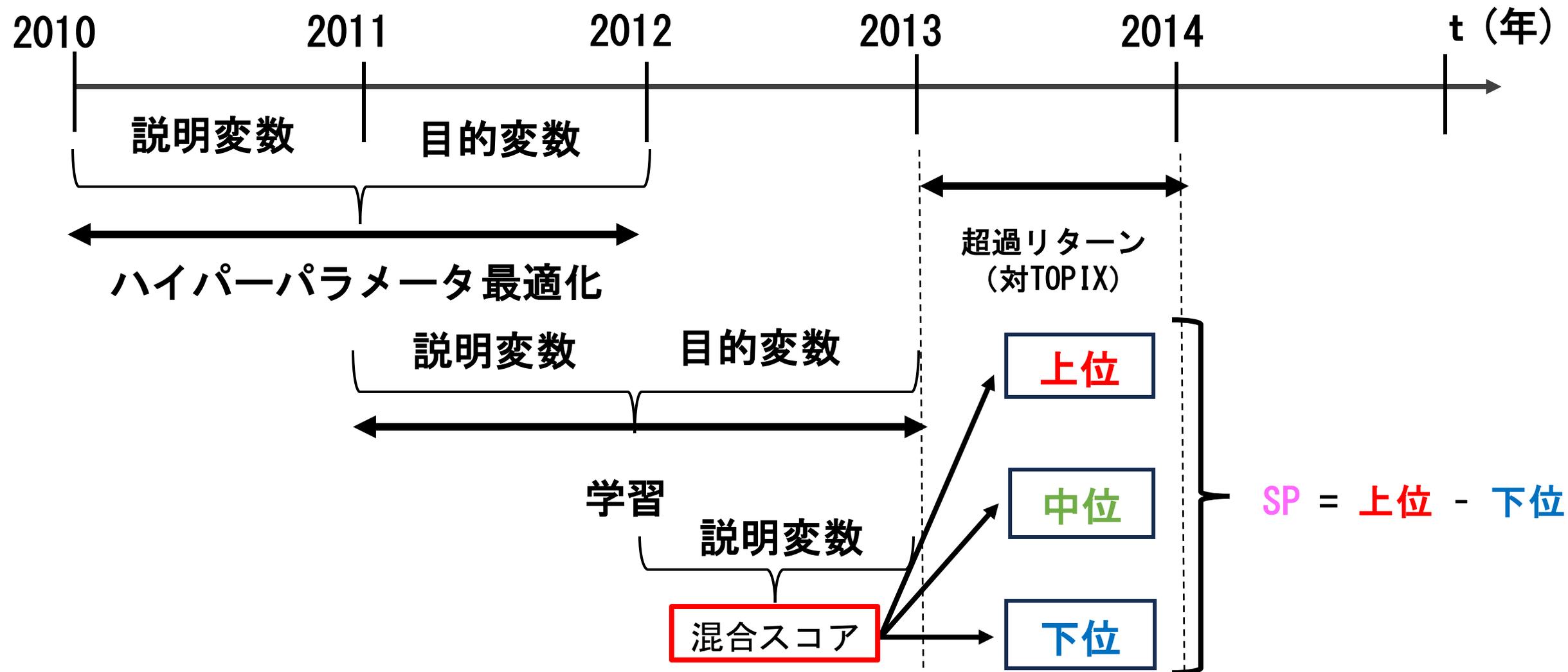
混合スコア

銘柄コード	増配スコア	自社株買い確率
1333	0.2	0.6
⋮	⋮	⋮
5555	0.3	0.2
⋮	⋮	⋮
9989	0.8	0.1



銘柄コード	混合スコア
1333	0.40
⋮	⋮
5555	0.25
⋮	⋮
9989	0.45

ポートフォリオ構築イメージ

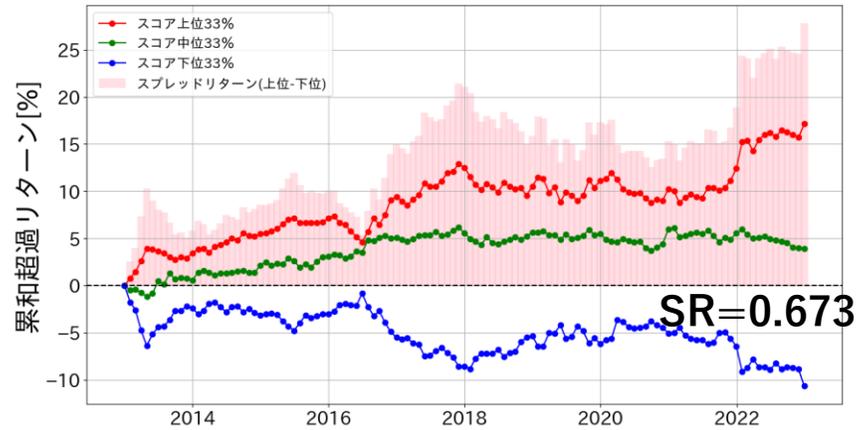


$$\text{混合スコア} = a \times \text{増配確率} \times \text{予想配当利回り(正規化)} + (1-a) \times \text{自社株買い確率}$$

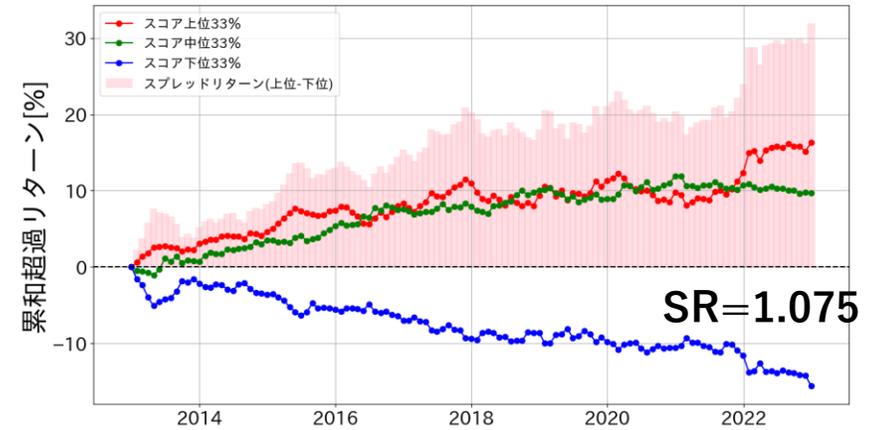
混合比a	平均月次リターン			シャープレシオ (SP=上位-下位)
	上位	中位	下位	
a = 1 (増配予測モデル)	0.996	0.886	0.765	0.673
a = 0.66 (増配 : 自社株買い = 2 : 1)	0.989	0.934	0.724	1.075
a = 0.5 【Best】 (増配 : 自社株買い = 1 : 1)	0.981	0.943	0.723	1.129
a = 0.33 (増配 : 自社株買い = 1 : 2)	0.959	0.960	0.729	1.031
a = 0 (自社株買いモデル)	0.964	0.928	0.756	0.772

互いの相関性が低い
ため分散効果アリ

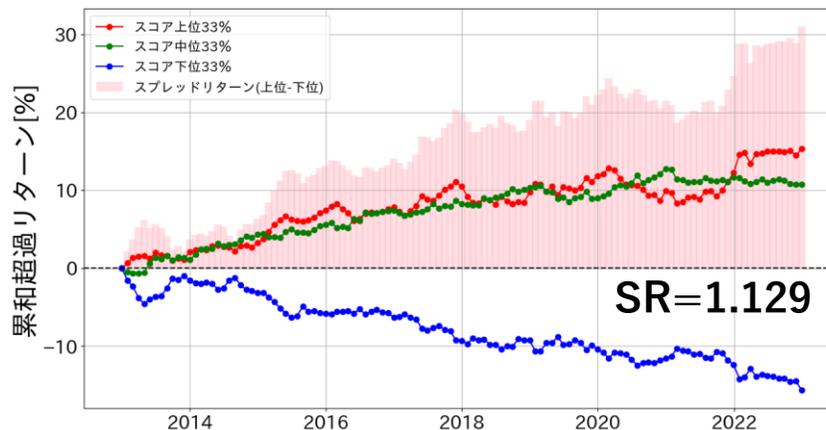
$a = 1$
(増配モデル)



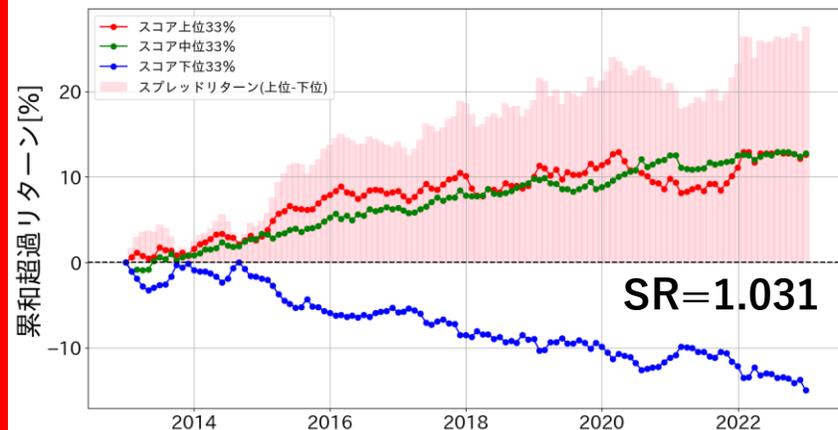
$a = 0.66$
(増配：自社株買い = 2 : 1)



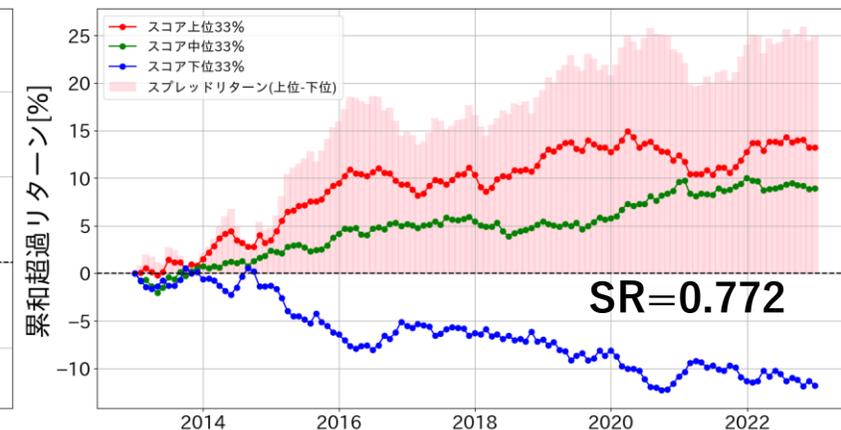
$a = 0.5$
(増配：自社株買い = 1 : 1)



$a = 0.33$
(増配：自社株買い = 1 : 2)



$a = 0$
(自社株買いモデル)



- 仮説**
- ①ペイアウト政策の発生パターンを機械学習できる
 - ②ペイアウト政策の実施後は株価の上昇が示唆される



- ①ペイアウト政策は**機械学習により予測可能**なことを確認できた
→ ROC曲線とAUC値
- ①各説明変数がペイアウト政策に**寄与する様子**を確認できた
→ Importanceと相関図
- ②**資産運用業務への応用**可能性を検証した
→ 予測確率は運用に有益（特に混合モデル）