

# ウィズコロナの倒産件数予測 －2023年Q3・Q4－

滋賀大学 データサイエンス学部/ DEMLセンター 研究支援者

星野 駿

滋賀大学 データサイエンス研究科/ DEMLセンター 研究支援者

松本 和真

DEMLセンター 特別研究員

川上 幹男

帝国データバンク/滋賀大学DEMLセンター主任研究員

大里 隆也



滋賀大学



帝国データバンク

**Data Engineering and Machine Learning Center**

# 目的と背景

---

- 目的

- 倒産傾向の把握による経済状況の見える化
- 2四半期先までの倒産件数の高精度予測

- 背景

- 原料価格の高騰や海外リスク、円安等により経済状況が変化していくため、倒産件数の動向を注視していく必要がある
- 新型コロナウイルスによるダメージや回復が業種ごとに異なるため、業種別に倒産件数を予測する必要がある(開発モデルの改善及び詳細はP.19~21参考2)

# 開発モデルについて

モデルの目的	5つの業種区分 <sup>[1]</sup> ごとの倒産件数予測モデルの開発
予測対象	TDB倒産集計のうち5つの業種区分 <sup>[1]</sup> に属する企業
予測頻度	四半期ごとに倒産件数を予測
使用データ	<ul style="list-style-type: none"><li>・日銀を中心とした経済マクロ指標、政策介入や海外情勢を反映する情報<sup>[2]</sup></li><li>・全業種に共通する変数を共通要因、業種別に集計される変数を業種別要因とする</li></ul>
モデルの特徴	経済理論との整合性として2点記載する。 1点目は、社会情勢を踏まえた四半期ごとの変数選択によるモデル更新、 2点目は、回帰係数が符号条件を満たさずとも解釈可能な符号であれば採用

[1] 業種区分はP.4に記載

[2] 使用データの詳細は後述

# 予測対象の業種区分について

日本標準産業分類<sup>[1]</sup>から5つの業種区分ごとの倒産件数を集計

#	対象とする業種区分	日本標準産業分類		
		大分類	大分類名	中分類
1	卸売業	I	卸売業・小売業	50~55
2	小売業	I	卸売業・小売業	56~61
3	製造業	E	製造業	09~32
4	建設業	D	建設業	06~08
5	サービス業	L	学術研究・専門・技術サービス	71~74
		M	宿泊業・飲食サービス業	75~77
		N	生活関連サービス業・娯楽業	78~80
		Q	複合サービス業	86~87
		R	サービス業（他に分類されないもの）	88~96

## 留意点

- 倒産の定義についてはTDBの倒産定義のうち倒産4法を対象<sup>[2]</sup>
- 2020年5~7月は、業種区分ごとに3ヶ月の算術平均で補正  
(2020年5月は、裁判所の業務縮小により倒産件数が少なく見積もられているため)

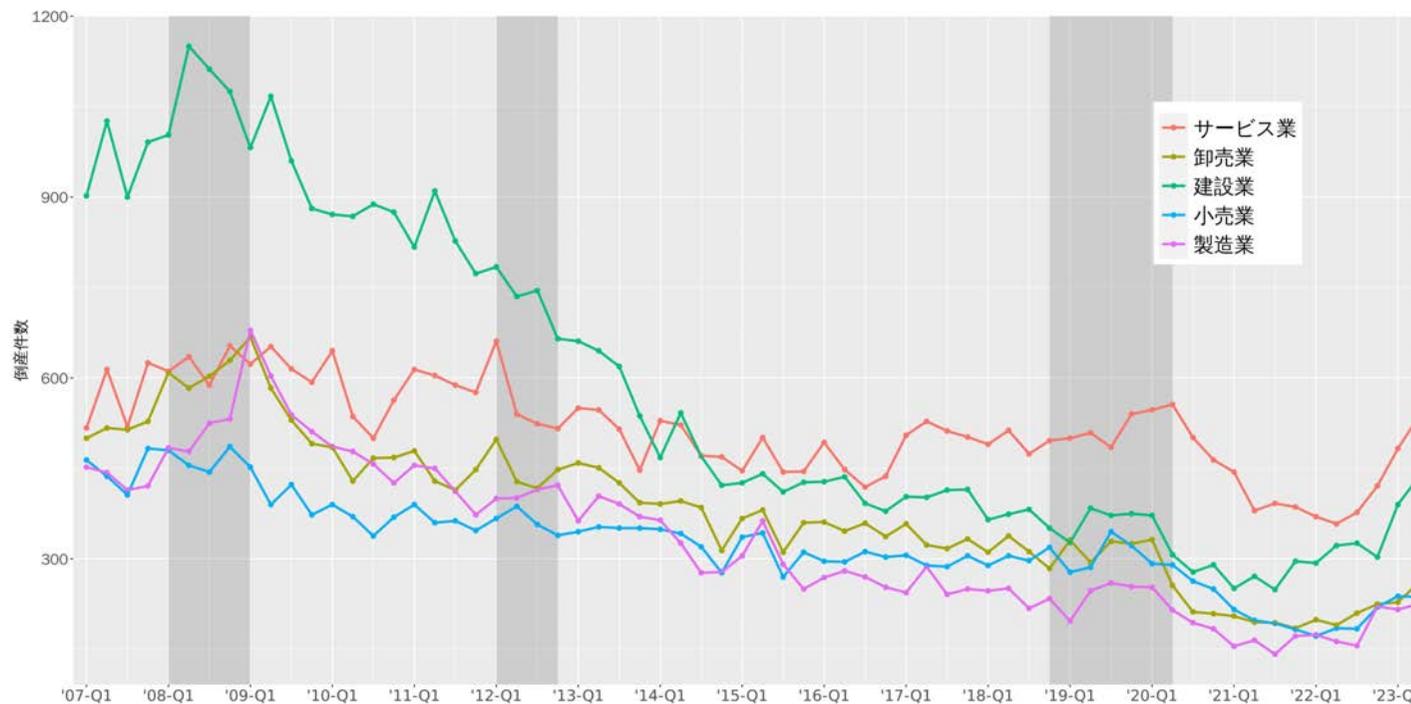
[1] 総務省, 日本標準産業分類, [https://www.soumu.go.jp/toukei\\_toukatsu/index/seido/sangyo/02toukatsu01\\_03000044.html](https://www.soumu.go.jp/toukei_toukatsu/index/seido/sangyo/02toukatsu01_03000044.html)

[2] 帝国データバンクの倒産の定義, <https://www.tdb.co.jp/tosan/teigi.html>

# 業種別倒産件数の推移

- 卸売業、小売業、製造業の倒産件数はコロナ禍以降低水準で推移
- 卸売業は'22Q1付近から緩やかに増加傾向にあったが、'23Q1から以前より大きく増加
- 小売業、製造業も同様に'22Q1付近から緩やかに増加傾向にあったが、'22Q4から踊り場
- サービス業ではコロナ禍以前の水準まで増加、  
建設業ではコロナ禍以前(2019年)よりも高水準まで増加(どちらも'22Q4から急増)

産業別倒産件数



# 利用データの概要

以下の共通要因と業種別要因を説明変数<sup>[1]</sup>の候補とする

	対象指標	説明変数となるデータの候補	1期先	2期先	符号条件 <sup>[2]</sup>
	倒産件数（業種別）	TDB倒産件数データ			
共通 要因	借入環境の金利面	貸出約定平均金利（新規・総合・国内銀行） 貸出約定平均金利（新規・長期・国内銀行）	前期	前々期	正
	対外競争力環境	実質実効為替レート	前期	前々期	正
	株式指標	日経平均株価_終値	前期	前々期	負
	コロナ政策	日本政策金融公庫 融資実績_件数、金額 貸付残高_件数、金額 GDP統計政府支出	前期	前々期	負
	海外情勢	貿易統計 輸入品目_数量（27品目） 輸入品目_単価（27品目）	前期	前々期	-
業種 別 要因	業況	業況DI（中小企業・業種ごと）	当期,前期	前期,前々期	負
	採算性	販売価格DI（中小企業・業種ごと） - 仕入価格DI（中小企業・業種ごと）	当期,前期	前期,前々期	負
	固定費負担	雇用人員DI（中小企業・業種ごと） 設備判断DI（中小企業・業種ごと）	当期,前期	前期,前々期	正
	借入環境の量的側面	資金繰りDI（中小企業・業種ごと） 貸出態度DI（中小企業・業種ごと）	前期	前々期	正
	民泊（サービス業）	住宅宿泊事業届出件数	前期	前々期	正

[1] 各データの詳細はP.19 参考1

[2] 経済理論から、倒産件数と各変数間の因果関係を考慮した場合に、変数間の相関係数が満たすべき符号の条件。例えば、借入金利が高い場合、企業の資金繰りが苦しくなり倒産件数は増えると考えられる（正の符号条件）

# 予測モデルの概要

全モデルで自己相関<sup>[1]</sup>、不均一分散<sup>[2]</sup>、多重共線性<sup>[3]</sup>に対処し推定  
説明変数は、AIC基準と符号条件を考慮し決定

業種	予測期間	説明変数	
		共通要因	業種別要因
サービス業	1期先	為替レート、平均金利、 融資金額、数量_PC2、残高金額	設備判断DI、民泊届出件数
	2期先	為替レート、残高件数、残高金額	雇用人員DI、設備判断DI、民泊届出件数
卸売業	1期先	平均金利、政府支出、数量_PC2	業況DI、設備判断DI
	2期先	融資金額、政府支出	業況DI、雇用人員DI
小売業	1期先	為替レート、平均金利、 融資金額、残高金額	雇用人員DI
	2期先	為替レート、平均金利、残高金額	雇用人員DI
建設業	1期先	為替レート、平均金利、残高金額、単価_PC1	販売価格DI-仕入価格DI、設備判断DI
	2期先	平均金利、残高件数、単価_PC2、単価_PC3	設備判断DI
製造業	1期先	為替レート、平均金利、 残高件数、単価_PC1、単価_PC3	業況DI、資金繰りDI
	2期先	平均金利、残高件数、 単価_PC2、単価_PC3	販売価格DI-仕入価格DI、設備判断DI

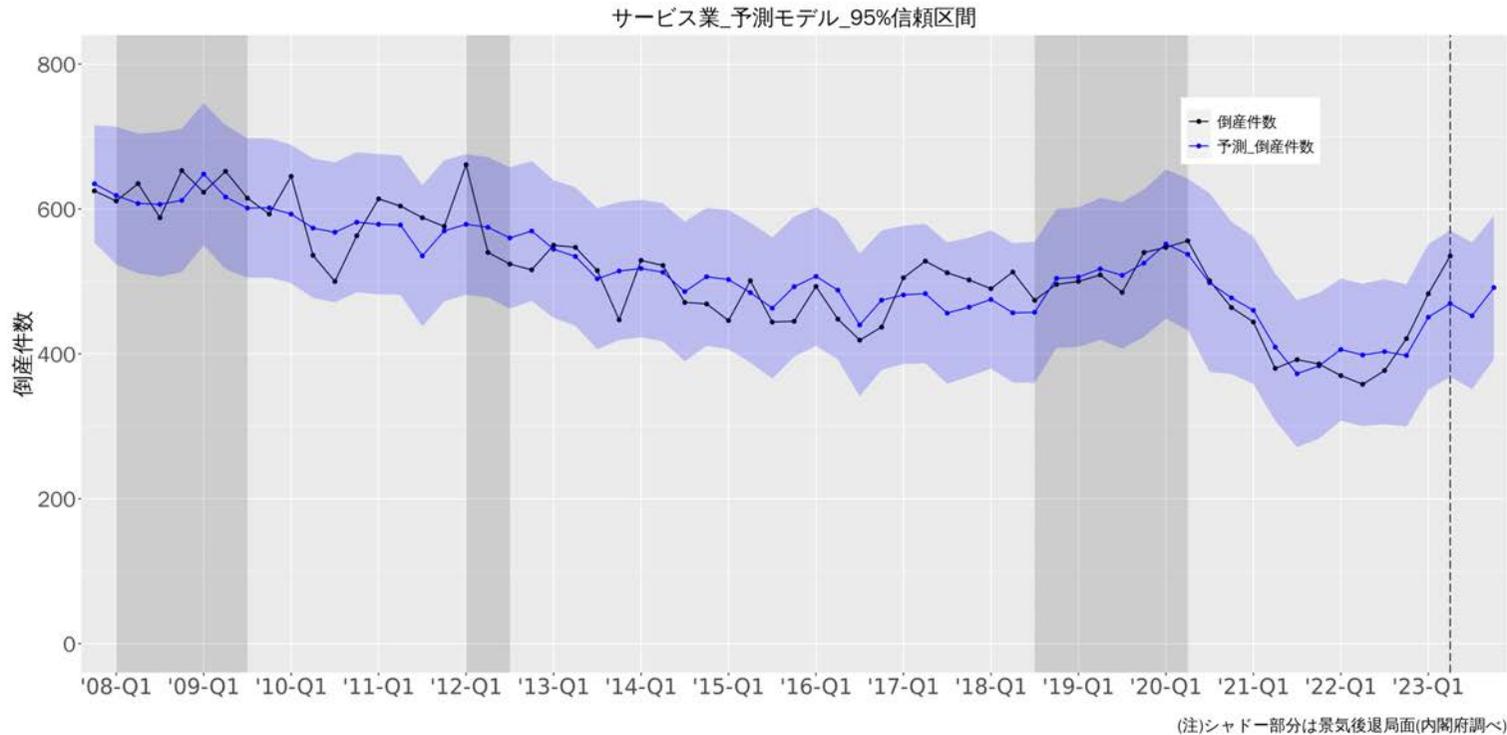
[1] 自己相関についてDurbin-Watson検定で確認し、自己相関が見られる場合は一般化最小二乗法(GLS)で対処した

[2] 不均一分散についてはBreusch-Pagan検定で確認した結果、全モデルで検出されなかった

[3] 多重共線性については分散拡大係数(VIF)で確認し、全て10未満になるように変数選択した

# 【サービス業】倒産件数の予測結果

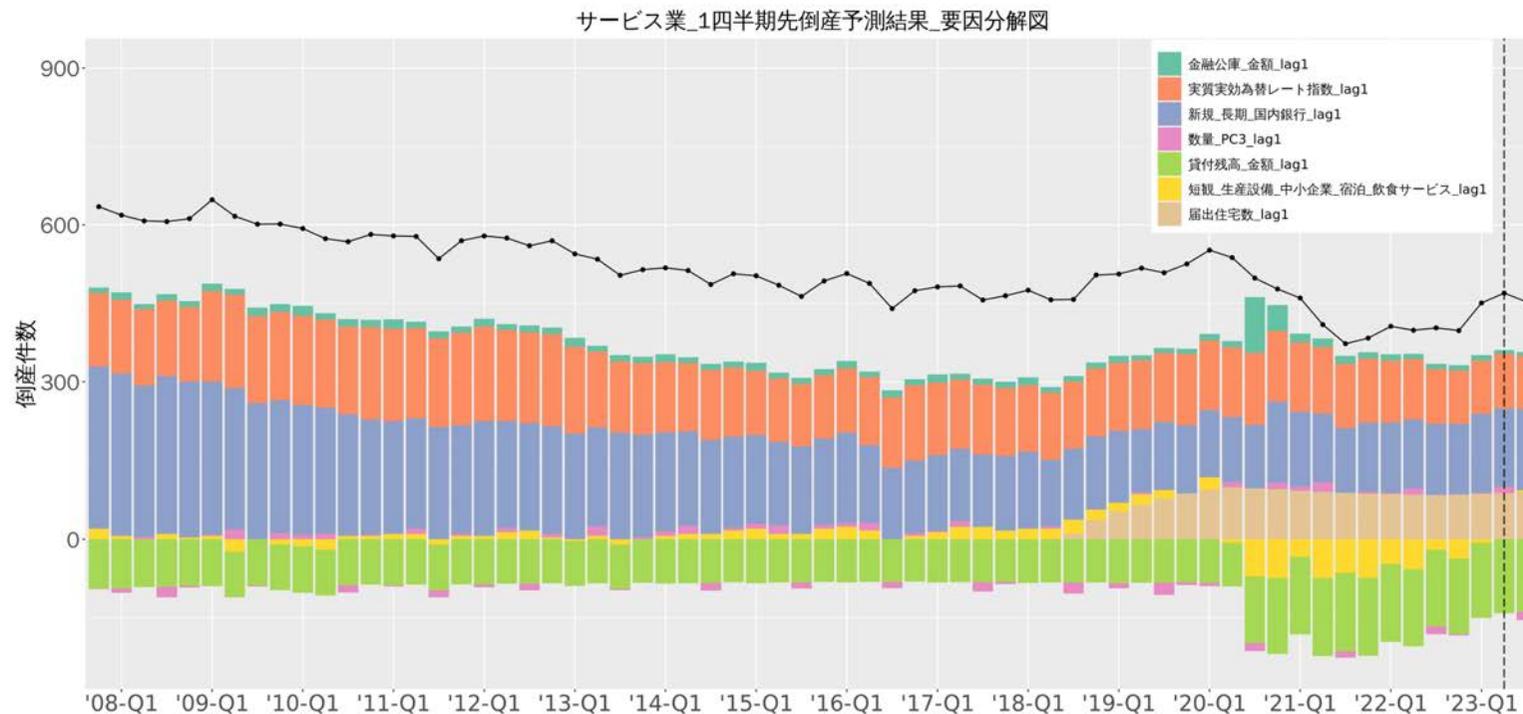
- 倒産件数はコロナ禍以前と同水準、もしくは高水準で推移すると予測
- 1期先においては減少すると予測される



	'22-Q3 実績	'22-Q4 実績	'23-Q1 実績	'23-Q2 実績	'23-Q3 予測	'23-Q4 予測
信頼区間上限	—	—	—	—	553.79	590.73
実績・予測	377	421	483	535	452.55	491.48
信頼区間下限	—	—	—	—	351.32	392.22

# 【サービス業】1期先予測モデルの要因分解

- '20Q2以降「平均金利」が低水準であったが、'23Q1以降上昇傾向
- '20Q2以降「設備投資DI」が拡大していたため倒産件数低下に寄与していたが徐々に縮小している
- 1期先においては、輸入品(食料品)の数量減少によって倒産件数減少予測  
→円安によるもので、減少対象は飲食サービス業か

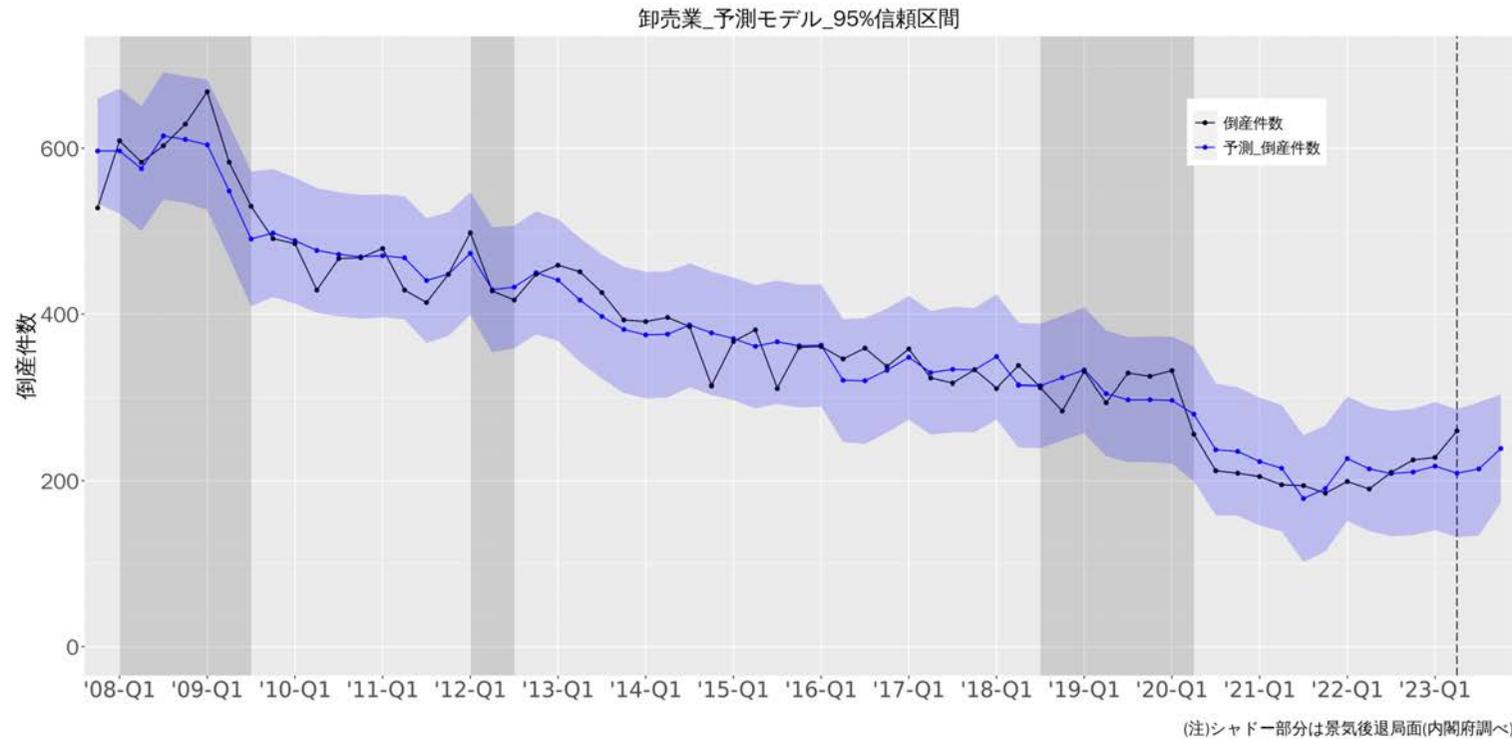


[1] 黒線は予測値

(注)切片は除く

# 【卸売業】倒産件数の予測結果

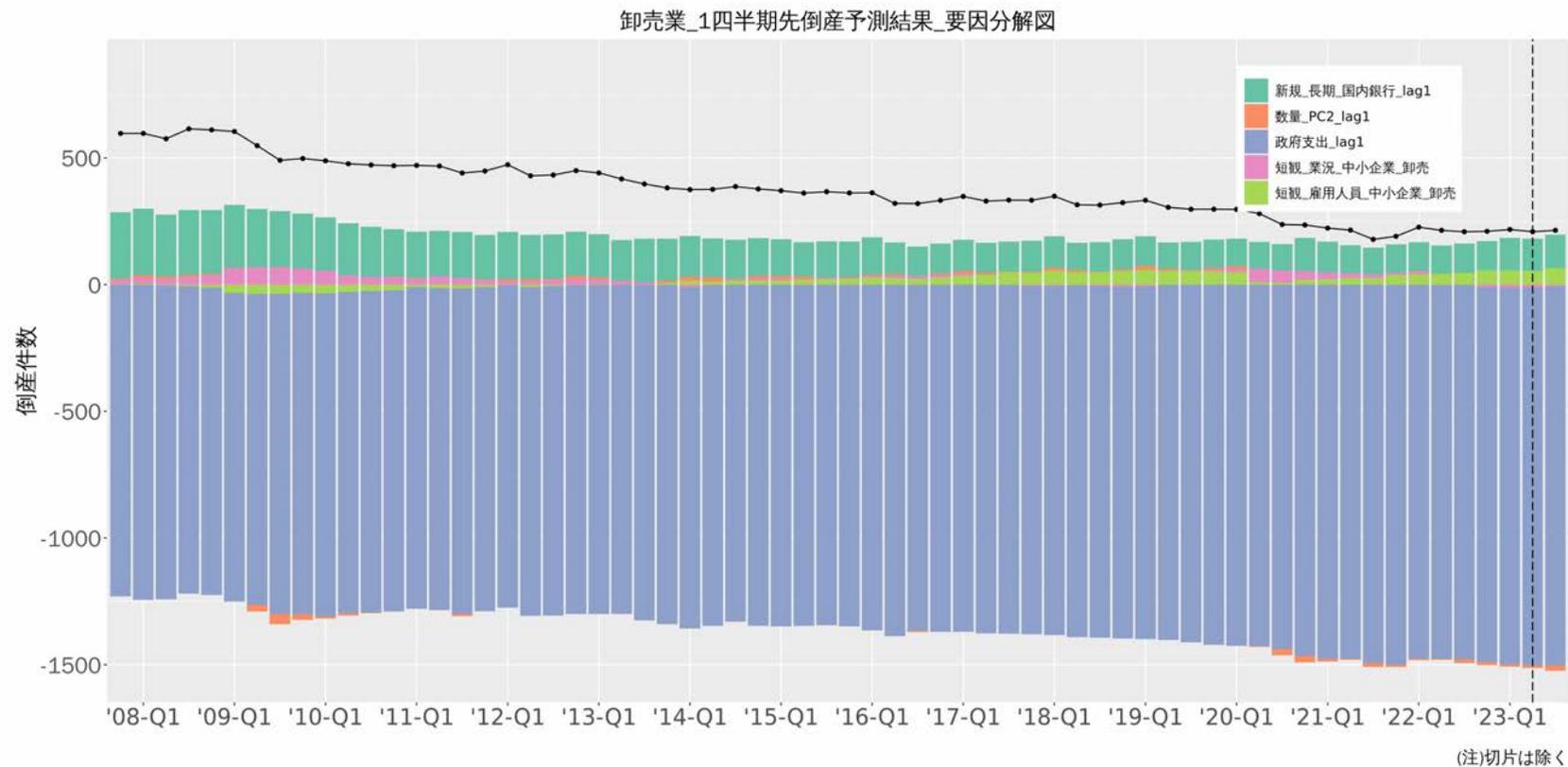
- 倒産件数はコロナ禍以前と比べ、引き続き低水準で推移
- '23Q3で増加傾向に転じているため、今後の増加が懸念される



	'22-Q3 実績	'22-Q4 実績	'23-Q1 実績	'23-Q2 実績	'23-Q3 予測	'23-Q4 予測
信頼区間上限	—	—	—	—	294.623	304.03
実績・予測	210	225	228	260	214.20	238.75
信頼区間下限	—	—	—	—	133.78	173.48

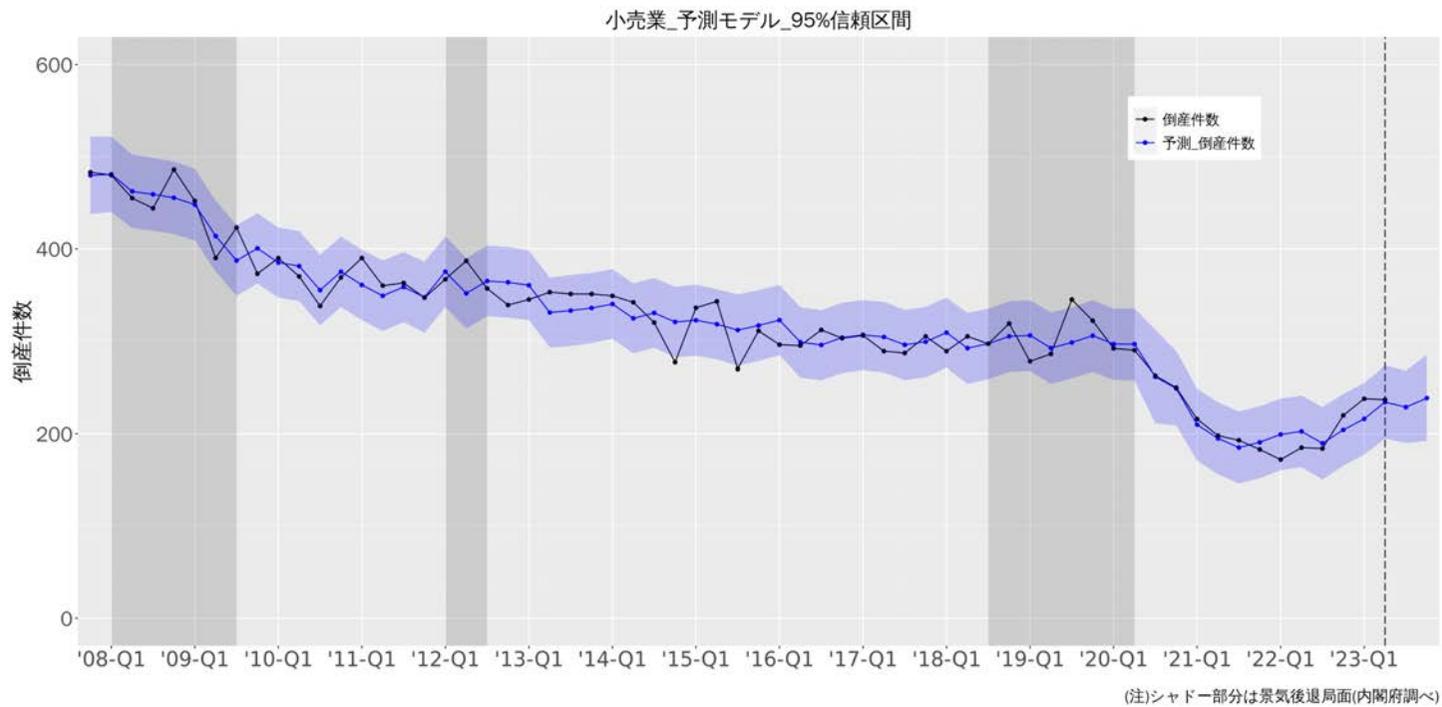
# 【卸売業】 1期先予測モデルの要因分解

- リーマンショック直後（'08Q3～）とコロナ禍（'20Q2～）に業況が悪化
- コロナ禍で倒産件数を押し下げる要因は政府支出である
- 雇用人員DIの不足が倒産件数増加の要因になる



# 【小売業】倒産件数の予測結果

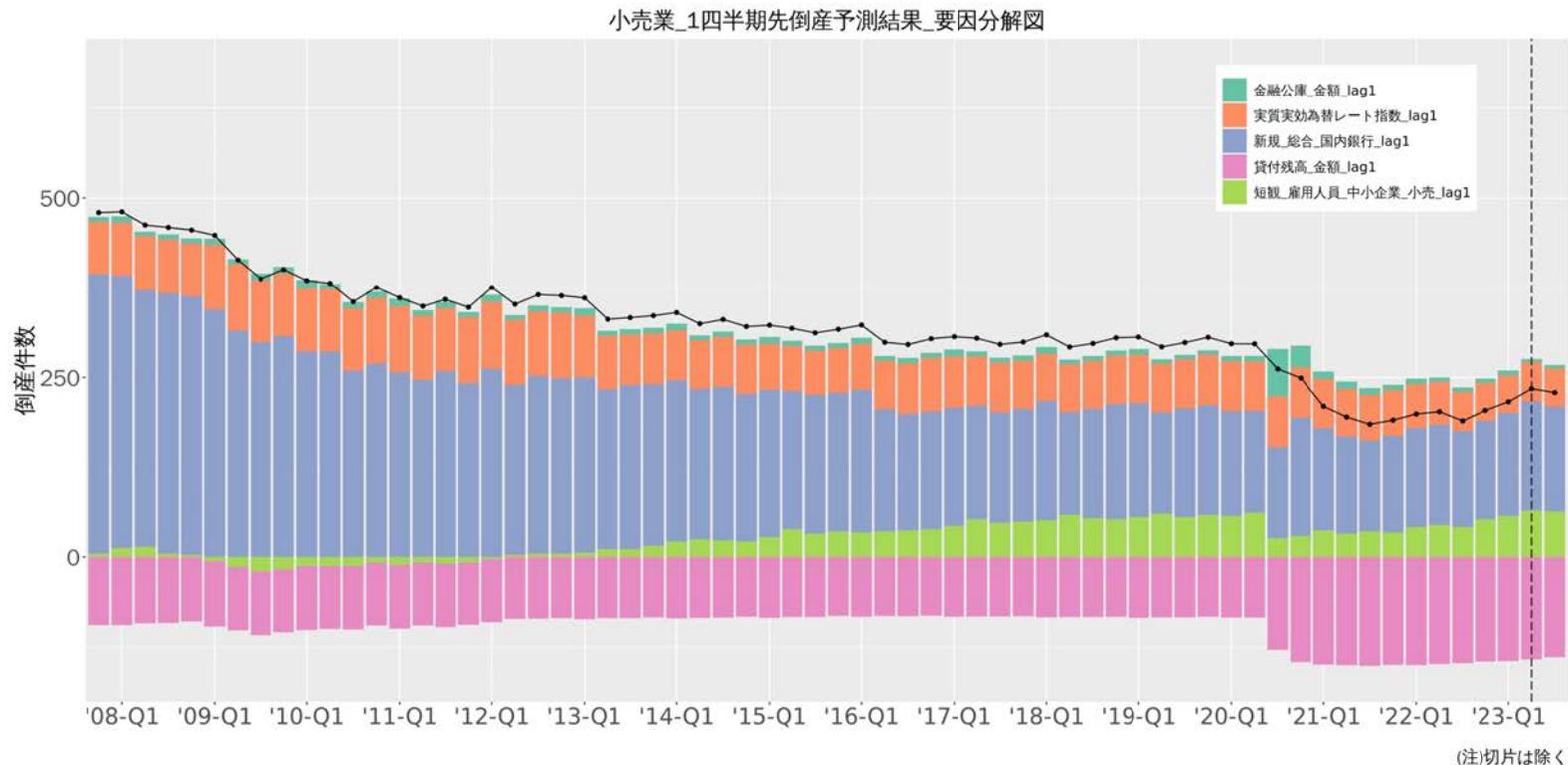
- 倒産件数は引き続き低水準で推移
- コロナ以前の水準に増加していくことが懸念される



	'22-Q3 実績	'22-Q4 実績	'23-Q1 実績	'23-Q2 実績	'23-Q3 予測	'23-Q4 予測
信頼区間上限	—	—	—	—	267.92	285.13
実績・予測	184	220	238	237	228.95	238.73
信頼区間下限	—	—	—	—	189.99	192.34

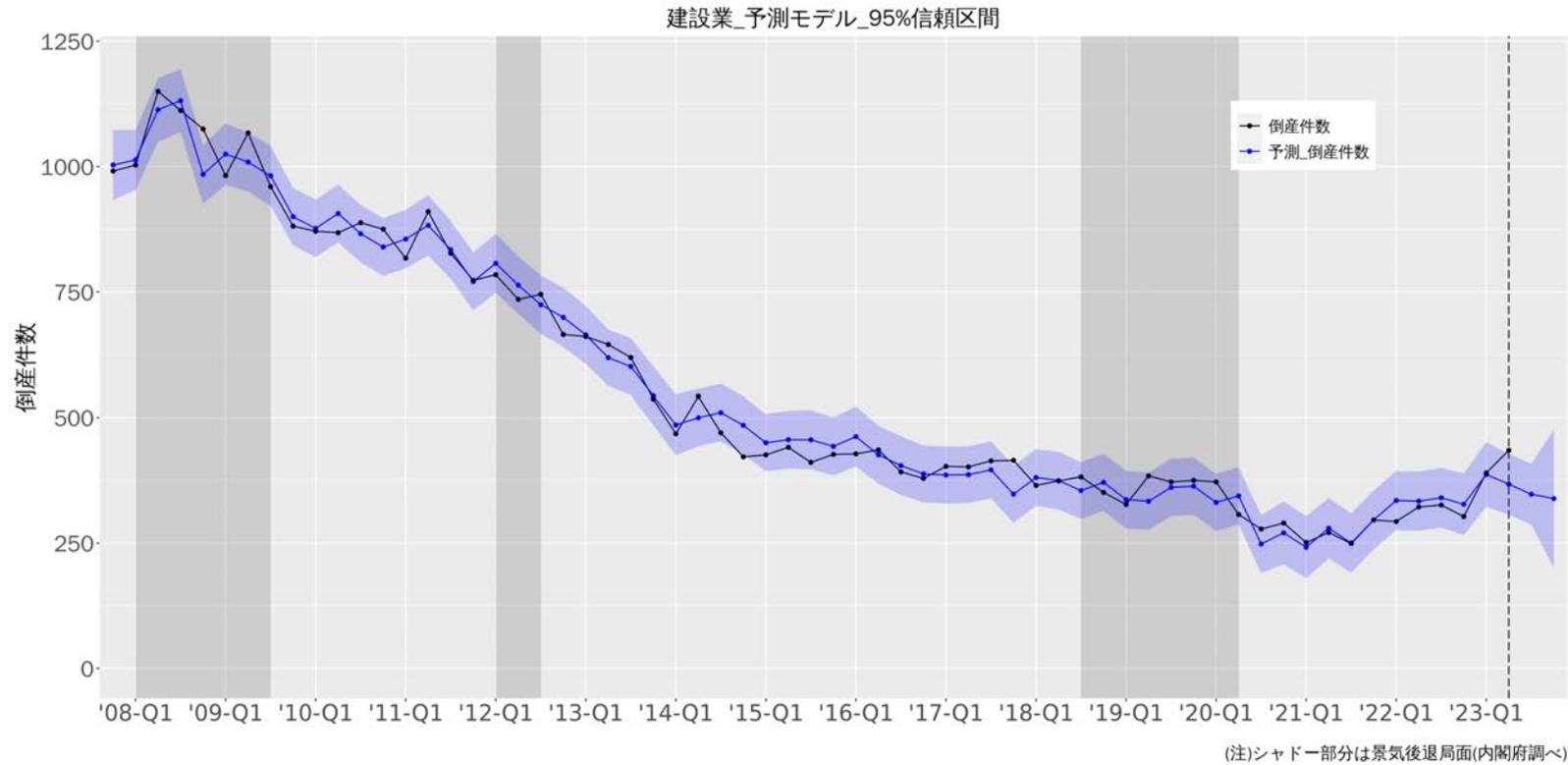
# 【小売業】 1期先予測モデルの要因分解

- 金利上昇や雇用人員DIの不足が倒産件数の増加傾向の要因になる
- 貸付残高金額の減少 = 融資の返済により倒産件数が増加
- 増加トレンドではあるが、局所的に1期先を見ると、金利(総合)が前期よりもやや低くなっていることによって倒産件数は減少予測



# 【建設業】倒産件数の予測結果

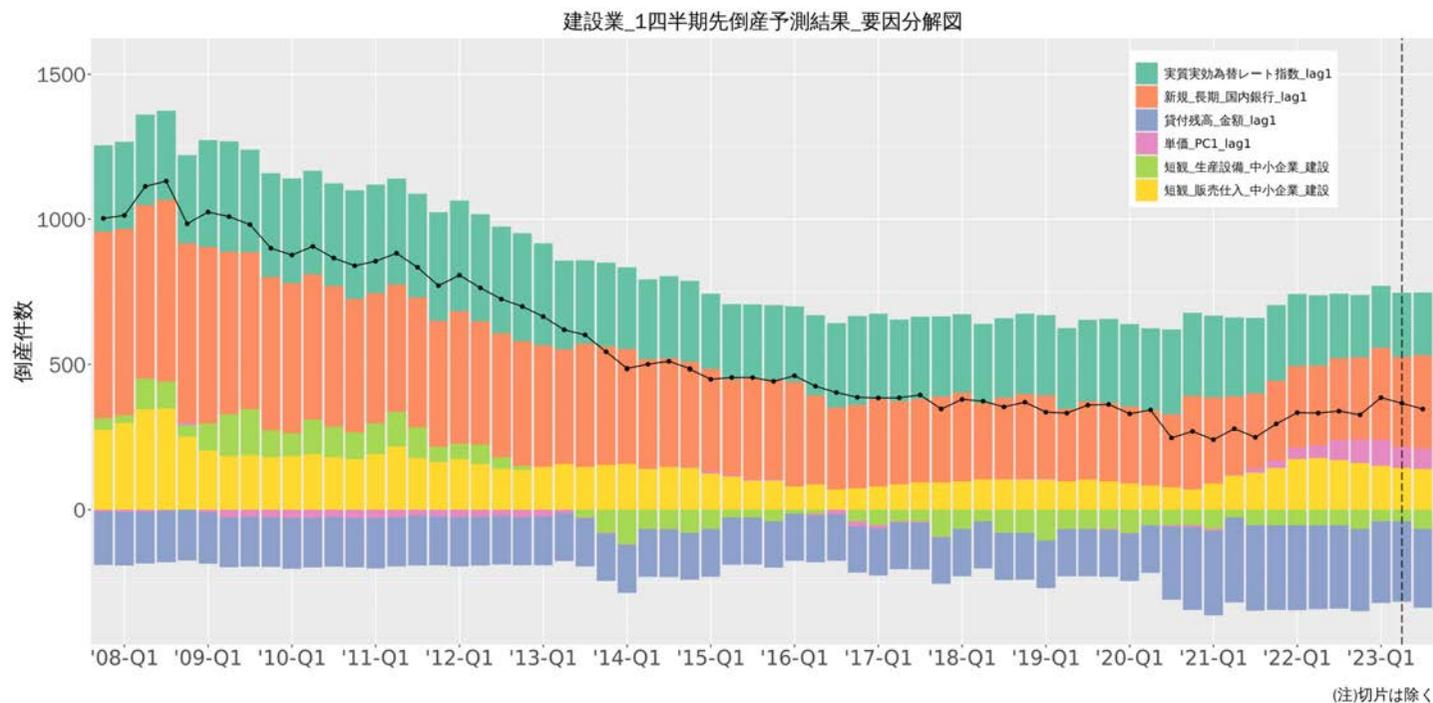
コロナ禍以前の水準まで戻り、'23Q1を境に緩やかに減少していくと予測



	'22-Q3 実績	'22-Q4 実績	'23-Q1 実績	'23-Q2 実績	'23-Q3 予測	'23-Q4 予測
信頼区間上限	—	—	—	—	407.93	476.67
実績・予測	326	303	390	435	347.43	338.70
信頼区間下限	—	—	—	—	286.93	200.74

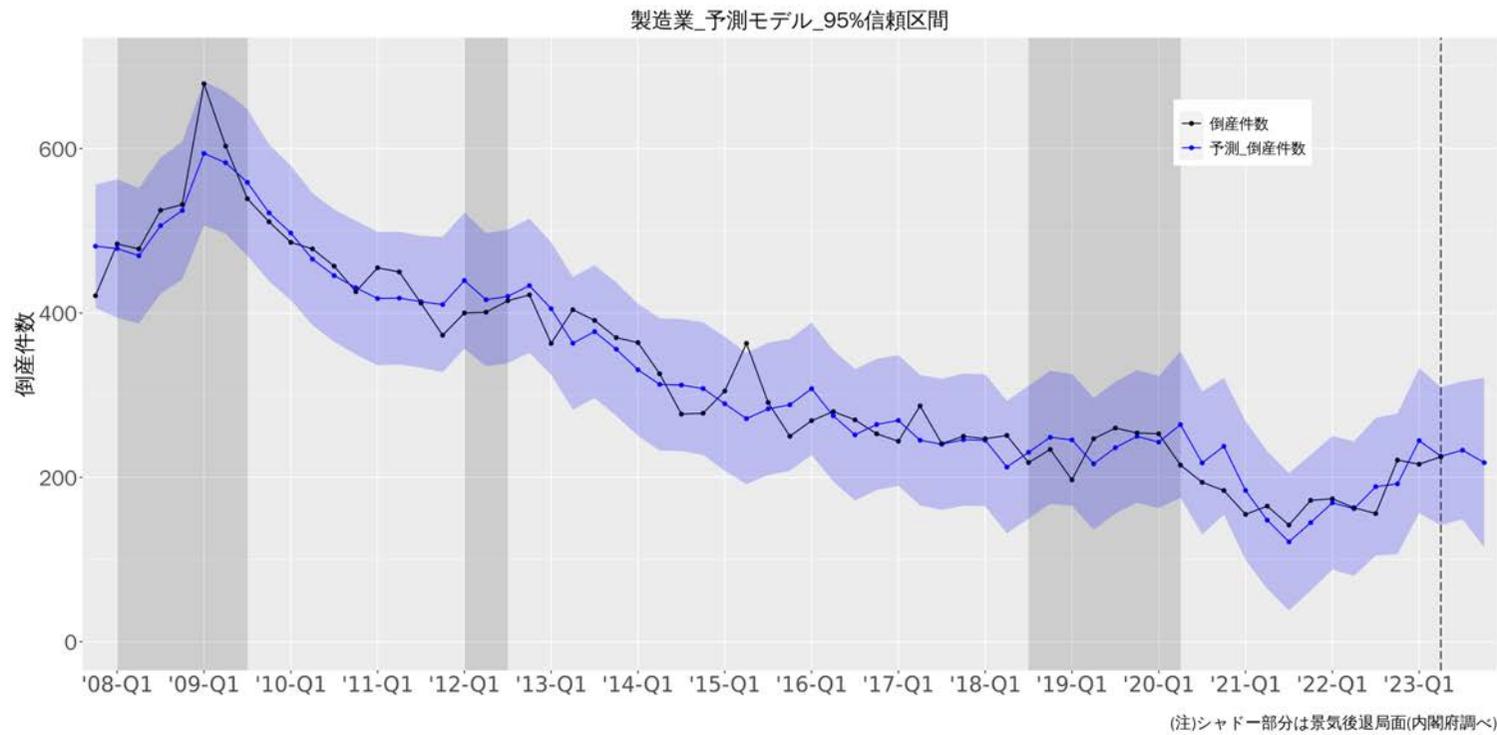
# 【建設業】 1期先予測モデルの要因分解

- 販売価格DI-仕入価格DIの'22Q1以降の増加傾向が'23Q1では減少
- '23Q1まで上昇し続けてきた輸入品の全体的な単価がQ2から下降したことで、倒産件数が増加トレンドにあったにもかかわらず減少
- 1期先においては、「設備投資DI」の拡大により倒産件数減少予測  
→日本経済団体連合会によると、『足元の旺盛な設備投資による「変化の胎動」を「躍動」へと移行させ、日本経済のダイナミズムを取り戻すことが重要』とされている



# 【製造業】倒産件数の予測結果

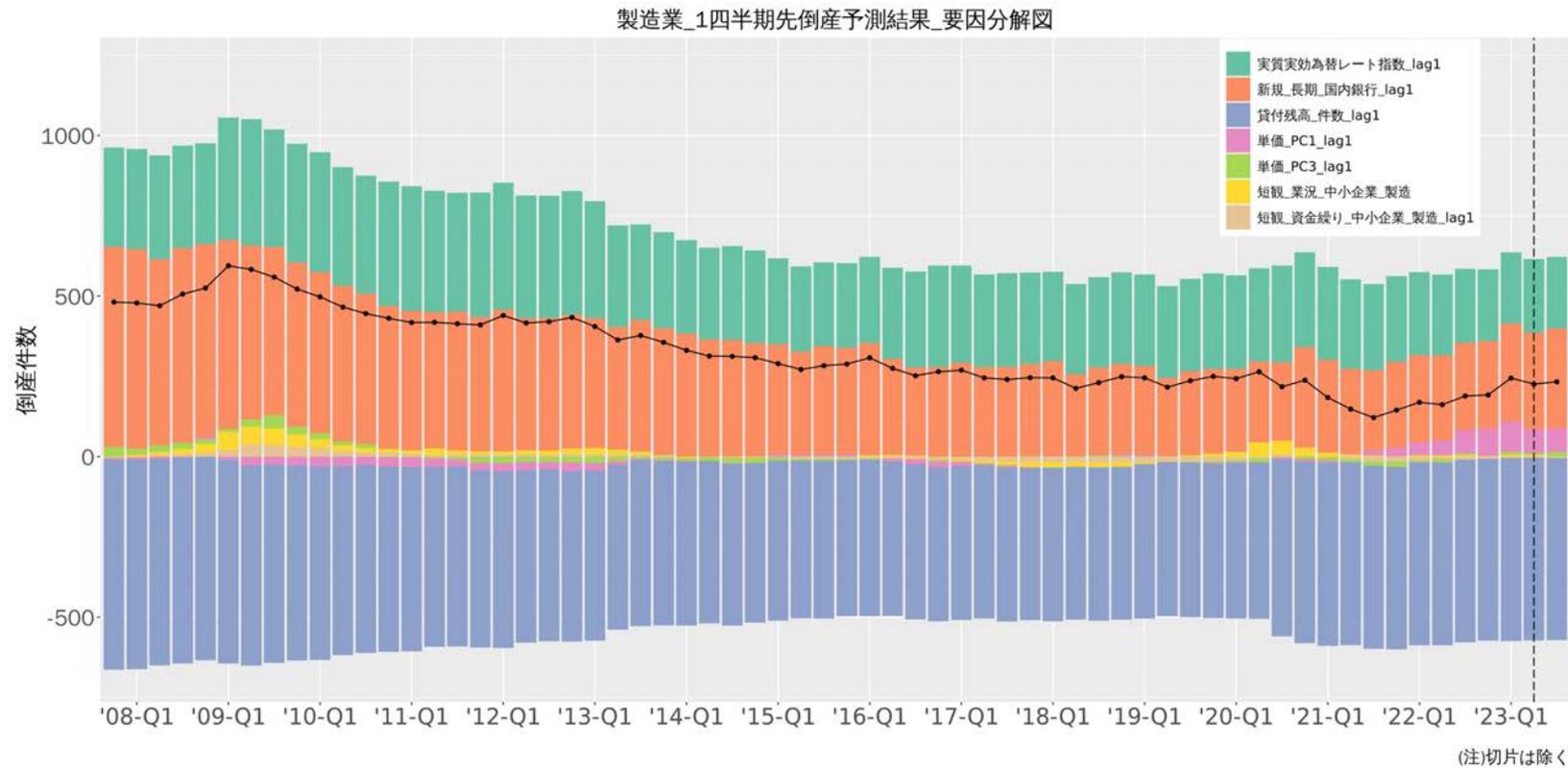
倒産件数はコロナ禍以降、低水準で推移していたが、緩やかな増加傾向により、'22Q4からコロナ禍以前(2019年)の水準近くまで増加



	'22-Q3 実績	'22-Q4 実績	'23-Q1 実績	'23-Q2 実績	'23-Q3 予測	'23-Q4 予測
信頼区間上限	—	—	—	—	316.95	321.04
実績・予測	156	221	216	225	233.02	217.92
信頼区間下限	—	—	—	—	149.08	114.80

# 【製造業】 1期先予測モデルの要因分解

- 輸入品の全体的や部品の単価上昇によって倒産件数が増加
- 貸付残高件数の減少 = 融資の返済により倒産件数が増加
- 1期先においては、金利(長期)の上昇により倒産件数増加予測



# まとめ

---

- 倒産件数は、
  - サービス業、建設業、卸売業は前期と比べ急増した
  - 小売業、製造業では緩やかに増加傾向にあったが、前期、今期と踊り場局面である
- コロナ渦以前との比較としては、
  - サービス業はコロナ禍以前と同水準に戻った
  - 建設業はコロナ渦直前よりも高水準となっている
  - 卸売業に関しては、今後コロナ禍以前の水準になると予測される
  - 小売業、製造業では、コロナ渦以前の水準に戻るまで時間がかかると考えられる
- 金融公庫の融資残高が減少したことから、コロナによる**融資の返済**が始まっており、倒産件数が増加していくと考えられる
- 円安や海外情勢による**原料価格の高騰**が各業種で倒産件数の増加へ寄与していると推測される
- 倒産件数が急増したサービス業、建設業、卸売業は今後注視していく必要がある

# [参考1] inputデータについて

説明変数に使用したデータ	出典	URL
TDB倒産件数データ	帝国データバンク	
日経平均株価	日経平均プロファイルダウンロードセンター	<a href="https://indexes.nikkei.co.jp/nkave/index?type=download">https://indexes.nikkei.co.jp/nkave/index?type=download</a>
日本政策金融公庫	日本政策金融公庫 融資実績	<a href="https://www.jfc.go.jp/n/company/national/g_gaikyo.html">https://www.jfc.go.jp/n/company/national/g_gaikyo.html</a>
GDP統計政府支出	内閣府 四半期別GDP速報	<a href="https://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/data/data_list/sokuhou/files/files_sokuhou.html">https://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/data/data_list/sokuhou/files/files_sokuhou.html</a>
貿易統計	財務省貿易統計 輸出入額の推移	<a href="https://www.customs.go.jp/toukei/suii/html/time.htm">https://www.customs.go.jp/toukei/suii/html/time.htm</a>
実質実効為替レート	日本銀行時系列統計データ 検索サイト	<a href="https://www.stat-search.boj.or.jp/">https://www.stat-search.boj.or.jp/</a>
貸出約定平均金利（新規・総合・国内銀行）		
貸出約定平均金利（新規・長期・国内銀行）		
業況DI（中小企業・業種ごと）		
販売価格DI（中小企業・業種ごと）		
仕入価格DI（中小企業・業種ごと）		
雇用人員DI（中小企業・業種ごと）		
設備判断DI（中小企業・業種ごと）		
資金繰りDI（中小企業・業種ごと） 貸出態度DI（中小企業・業種ごと）		
民泊_住宅宿泊事業届出件数	民泊制度ポータルサイト	<a href="https://www.mlit.go.jp/kankocho/minpaku/">https://www.mlit.go.jp/kankocho/minpaku/</a>

## [参考2] 予測モデルの改善実施

過去のモデルから予測精度向上のための改善を行った

相違点	過去開発モデル	本開発モデル
目的	コロナ禍のEBPMに資する倒産件数予測モデルの開発	5つの業種区分 <sup>[1]</sup> ごとの倒産件数予測モデルの開発
予測対象企業	TDB倒産集計の全対象企業	TDB倒産集計のうち5つの業種区分 <sup>[1]</sup> に属する企業
予測対象時点	コロナ感染拡大直後(2020年第3、4四半期)	四半期ごと
説明変数	日銀を中心とした経済マクロ指標	<ul style="list-style-type: none"><li>・左記のうち全業種に共通する変数を共通要因、業種別に集計されているものを業種別要因とする</li><li>・政策介入や海外情勢を反映する情報<sup>[2]</sup>を追加</li></ul>
モデルの特徴	要因分解によるコロナ禍の倒産件数推移の解釈	社会情勢を踏まえた四半期ごとの変数選択によるモデル更新
経済理論との整合性	事前に回帰係数の符号条件を定め変数選択の制約とした	回帰係数が符号条件を満たさずとも解釈可能な符号であれば採用する

## [参考3] 追加した変数の追加理由

データ名	追加理由
日本政策金融公庫 融資実績	コロナ関連融資による、倒産件数への影響を考慮し追加
GDP統計政府支出	<ul style="list-style-type: none"><li>財政政策の指標であり、コロナ禍での変化を考慮し追加</li><li>政府最終消費支出+公的固定資本形成+公的在庫変動から算出</li></ul>
貿易統計	<ul style="list-style-type: none"><li>ウクライナ侵攻による燃料高騰や欧米諸国の金融政策により、貿易量や貿易額の変化が継続すると考えられるため追加</li><li>ただし、品目ごとに公表され、全ての変数をモデルに組み込むことが困難なため、次数圧縮を実施<sup>[1]</sup></li><li>以降は、数量_PC○、単価_PC○で表現（○は第○主成分）</li></ul>
卸売業の倒産件数	<ul style="list-style-type: none"><li>調達や卸売で他業種との取引が多く、他業種への影響が考えられるため追加</li></ul>
民泊の住宅宿泊事業 届出件数	<ul style="list-style-type: none"><li>2018年に住宅宿泊事業法施行による、民泊事業者や関連サービス事業者の増加を考慮し追加</li></ul>

## [参考4] 貿易統計の主成分分析

単価と数量それぞれ 3 変数(PC1~3)に次元削減

- 貿易統計\_主要品目 48品目中と数量,金額が共にある27品目
- 単価,数量を求めそれぞれ主成分分析で次元削減

単価の主成分分析の結果

	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5
標準偏差	4.270	2.018	1.377	1.033	0.878
寄与率	0.651	0.145	0.068	0.038	0.028
累積寄与率	0.651	0.797	0.864	0.902	0.930

単価\_PC1 = 全体の動き  
単価\_PC2 = 石油関連  
単価\_PC3 = 部品関連

数量の主成分分析の結果

	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5
標準偏差	3.119	2.425	1.759	1.347	1.236
寄与率	0.347	0.210	0.110	0.065	0.055
累積寄与率	0.347	0.557	0.668	0.733	0.787

数量\_PC1 = 全体の動き  
数量\_PC2 = 原料関連  
数量\_PC3 = 食品関連