

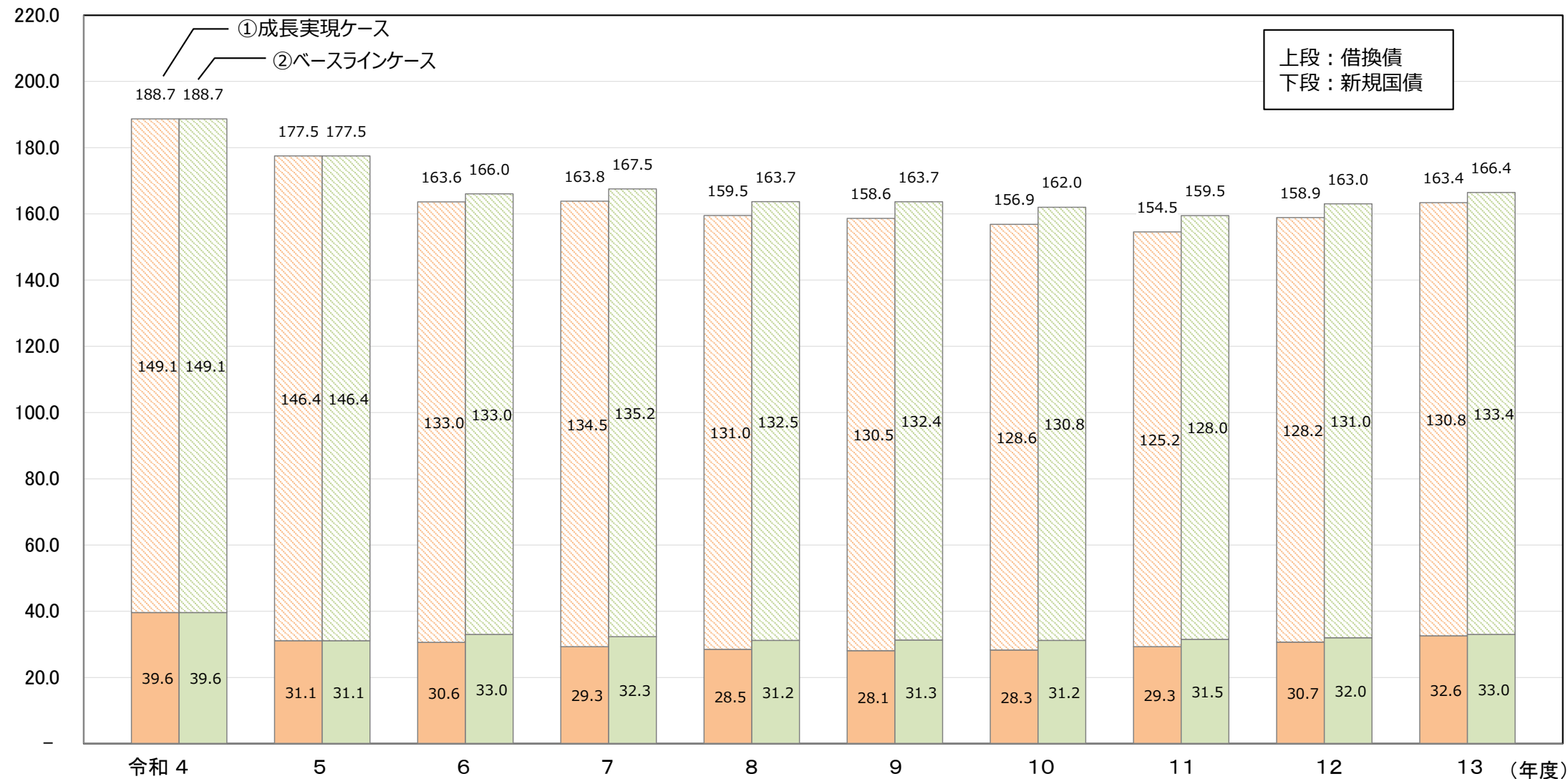
国の債務管理に関する研究会(第2回)  
理財局説明資料  
(コスト・アット・リスク分析について)

令和4年11月10日

# コスト・アット・リスク分析

# 内閣府中長期試算に基づく国債発行額(財投債及び復興債を除く)の将来推計(令和4年度第1次補正後)

(兆円)



[前提]

- ・新規国債 : 令和4年度は国債発行計画(1次補正後)の計数。令和5年度以降は内閣府「中長期の経済財政に関する試算(令和4年7月)」の「成長実現ケース」「ベースラインケース」
  - ・借換債 : 令和4年度は国債発行計画(1次補正後)の普通国債(復興債を除く。以下同じ。)の計数。令和5年度以降は、令和4年3月末の普通国債の償還予定をベースに令和4年度計画(1次補正後)と同一の年限構成割合(注)で発行額が推移するものとして推計。
- (注) 令和5年度以降の流動性供給入札の実施額及びゾーンごとの配分額は、令和4年度計画と同一額で推移すると仮定しつつ、年限別発行額は過去の実績を基に推計。

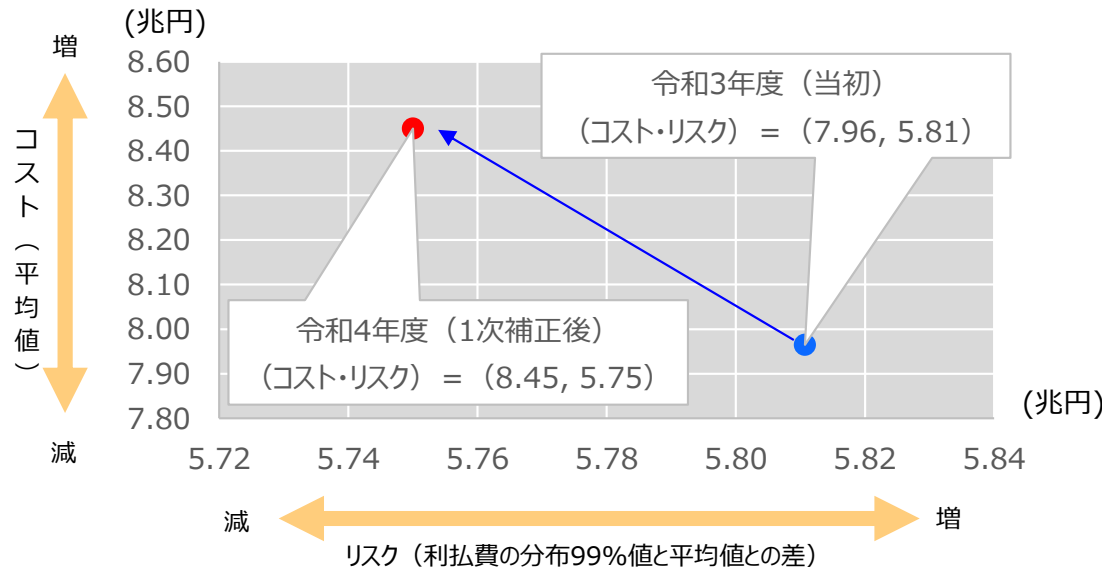
# コスト・アット・リスク分析(令和4年度第1次補正後)

○ 令和3年度(当初)の推計(令和4年6月13日「国の債務管理に関する研究会」において説明)と比較して、コストが増加しリスクが減少。  
(主要因)

コスト増: 将来の名目長期金利の見込みが上昇(内閣府「中長期の経済財政に関する試算」(令和4年7月)の「成長実現ケース」の計数)

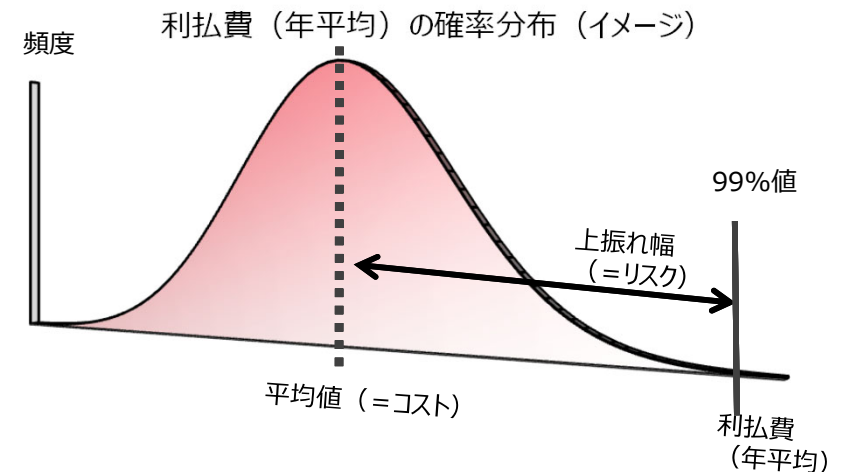
リスク減: 短期債の年限別発行割合が令和3年度当初計画対比で減少。

コストとリスクの関係



<分析の基本的な考え方>

➤ 将来10年間のイールドカーブ※の時系列推移3,000本を前提として、国債発行計画や国債残高から生じる利払費(年平均)の「平均値(コスト)」及び「平均値からの上振れ幅(リスク)」を推計  
※ 内閣府「中長期の経済財政に関する試算」(令和4年7月)の「成長実現ケース」における名目長期金利を基に推計



[前提]

- 対象国債 : 普通国債(年金特例債及び復興債を除く)
- 分析期間 : 令和4年度以降10年間
- 金利 : 確率金利モデル(HJMモデル【注1】)により生成させた各年限の金利パス3,000本を以下のように調整したものを使用。  
 [10年金利] 各時点の平均値が内閣府「中長期の経済財政に関する試算」(令和4年7月)の「成長実現ケース」における名目長期金利に一致。  
 [他年限の金利] 各時点の平均値が「単回帰モデル【注2】と成長実現ケースの名目長期金利からの推計値」に一致。  
 (注1) HJMモデルによる金利パスは足元のイールドカーブを基準に過去20年間のボラティリティにより生成(足元のイールドカーブは令和4年3月末を使用)。  
 (注2) 単回帰モデルは過去20年間の10年金利と他年限の金利から推計。
- その他 : 「内閣府中長期試算に基づく国債発行額(財投債及び復興債を除く)の将来推計」の前提と同一。

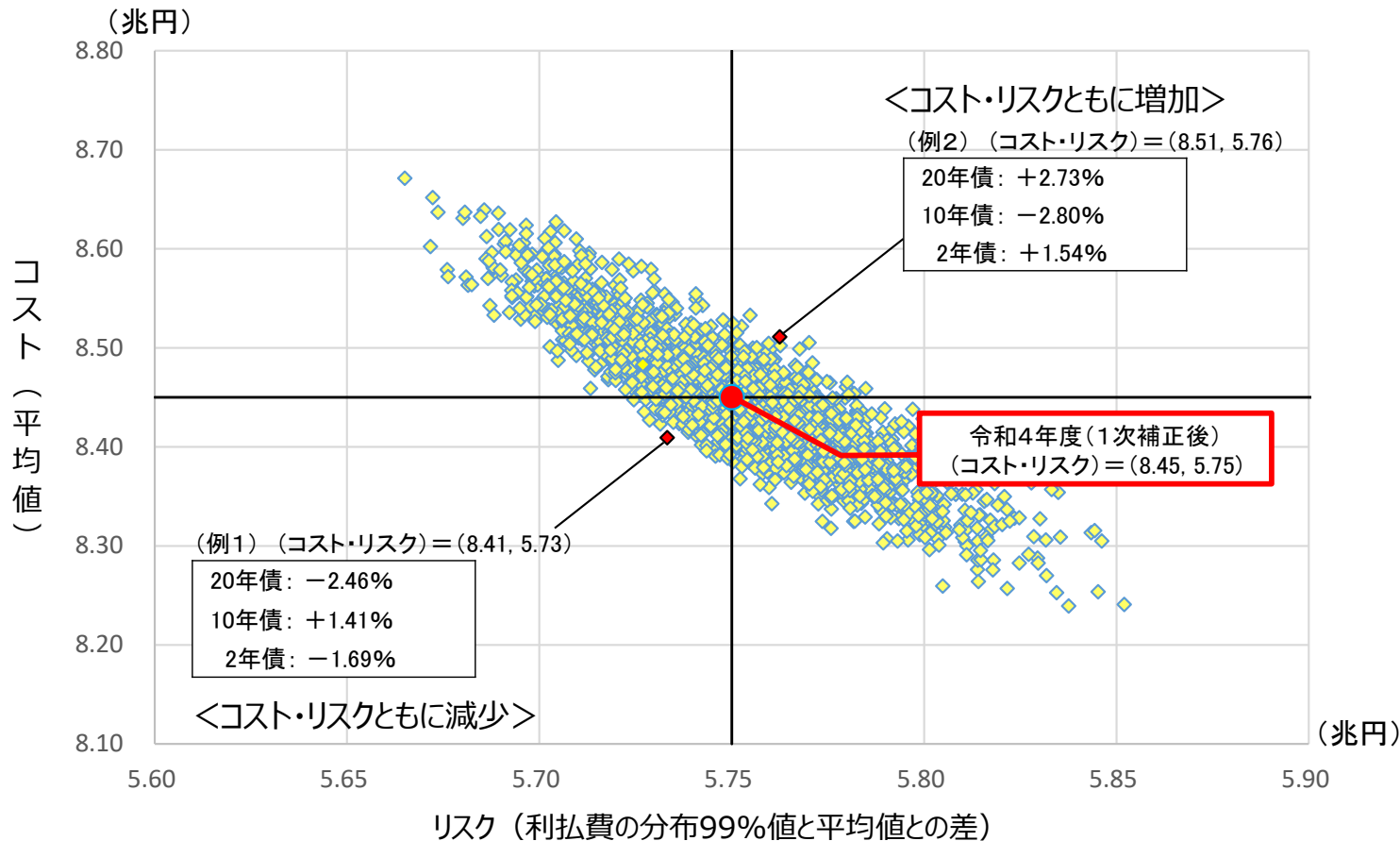
# コスト・アット・リスク分析(ランダムに生成した年限構成による分析)

- 令和4年度計画(1次補正後)の年限構成割合を基準にランダムな2,000パターンの利付債の年限構成を生成(各年限最大±3%ポイントの範囲(注))し、コストとリスクの関係性を分析。

(注) 40年債については、令和4年度(1次補正後)の年限構成割合が2.5%程度であることから、±1%ポイントの範囲で年限構成を生成。

- 令和4年度計画(1次補正後)を横置きした場合のコスト・リスクと比較して、以下の傾向がみられた。

- ・ 20年債については、発行割合を減少(増加)させた場合、コスト・リスクともに減少(増加)する傾向がある。
- ・ 10年債については、発行割合を増加(減少)させた場合、コスト・リスクともに減少(増加)する傾向がある。
- ・ 2年債については、発行割合を減少(増加)させた場合、コスト・リスクともに減少(増加)する傾向がある。



## [前提]

- ・ 対象国債: 普通国債(年金特例債及び復興債を除く)
- ・ 分析期間: 令和4年度以降10年間
- ・ 金利: 確率金利モデル(HJMモデル【注1】)により生成させた各年限の金利パス3,000本を以下のように調整したものを使用。  
〔10年金利〕各時点の平均値が内閣府「中長期の経済財政に関する試算」(令和4年7月)の「成長実現ケース」における名目長期金利に一致。  
〔他年限の金利〕各時点の平均値が単回帰モデル【注2】と成長実現ケースの名目長期金利からの推計値に一致。
- 【注1】HJMモデルによる金利パスは足元のイールドカーブを基準に過去20年間のボラティリティにより生成(足元のイールドカーブは令和4年3月末を使用)。
- 【注2】単回帰モデルは過去20年間の10年金利と他年限の金利から推計。
- ・ その他: 「内閣府中長期試算に基づく国債発行額(財投債及び復興債を除く)の将来推計」の前提と同一。

# シナリオ分析

- 過去に発生したショック時の前後1年間のボラティリティが今後10年間継続するとしたシナリオ（リスクシナリオ）でのコストとリスクを試算。
- 過去20年間のボラティリティにより金利パスを生成するベースシナリオと比較すると、各リスクシナリオのボラティリティに比例してリスクが増加。最もボラティリティの大きいシナリオ（運用部ショック）では、ベースシナリオよりもリスクが約7.5兆円増加。

## 各シナリオのボラティリティ計算期間及びコスト、リスク

(兆円)

シナリオ	ボラティリティ計算期間	コスト	リスク
ベースシナリオ	2002/ 3/31～2022/ 3/31 (20年間)	8.45	5.75
運用部ショック	1997/11/20～1999/11/20 (2年間)	8.49	13.21
VaRショック	2002/ 6/12～2004/ 6/12 (2年間)	8.47	10.05
リーマンショック	2007/ 9/15～2009/ 9/15 (2年間)	8.46	7.27

※ コスト: 利払費(年平均)の平均値    リスク: 平均値からの上振れ幅

- [前提]
- ・対象国債 : 普通国債（年金特例債及び復興債を除く）
  - ・分析期間 : 令和4年度以降10年間
  - ・金利 : 確率金利モデル（HJMモデル【注1】）により生成させた各年限の金利パス3,000本を以下のように調整したものを使用。  
 [10年金利] 各時点の平均値が内閣府「中長期の経済財政に関する試算」（令和4年7月）の「成長実現ケース」における名目長期金利に一致。  
 [他年限の金利] 各時点の平均値が「単回帰モデル【注2】と成長実現ケースの名目長期金利からの推計値」に一致。  
 （注1）HJMモデルによる金利パスは足元のイールドカーブを基準として各シナリオに応じた期間のボラティリティにより生成（足元のイールドカーブは令和4年3月末を使用）。  
 （注2）単回帰モデルは過去20年間の10年金利と他年限の金利から推計。
  - ・その他 : 「内閣府中長期試算に基づく国債発行額（財投債及び復興債を除く）の将来推計」の前提と同一。

## (参考)長期金利の推移とボラティリティ計算期間

- ボラティリティ計算期間としては、2021年度末を起点に過去20年間をベースシナリオとし、リスクシナリオとして、各ショック時前後1年間を適用。



# 諸外国の債務管理手法



# マクロ計量経済モデルを用いた分析を行っている諸外国

○ マクロ計量経済モデルを用いたコストとリスクの分析を公表している諸外国の例は以下のとおり。

	米国 (TBAC)	英国	カナダ	(参考) 日本
分析期間	20年	15年	10年	10年
モデル	マクロ計量経済モデル	マクロ計量経済モデル	マクロ計量経済モデル	確率金利モデル
モデル概要	実体経済を4つのブロックに分割し、各ブロック間を簡潔な関係式で表現	マクロ経済変数間の関係性をVARモデル(注)で表現	マクロ経済変数間の関係性をVARモデル(注)で表現	Heath-Jarrow-Morton(HJM)モデルにより3,000本の金利パスを生成

(注)

ベクトル自己回帰 (VAR) モデルとは、ARモデルをベクトルに一般化したものである。なお、ARモデルとは、過程が自身の過去に回帰された形で表現されるモデルのことである。

(出所)

Hutchins Center Working Paper #46  
 Discussion Paper/Document d'analyse  
 Debt management report (HM Treasury)

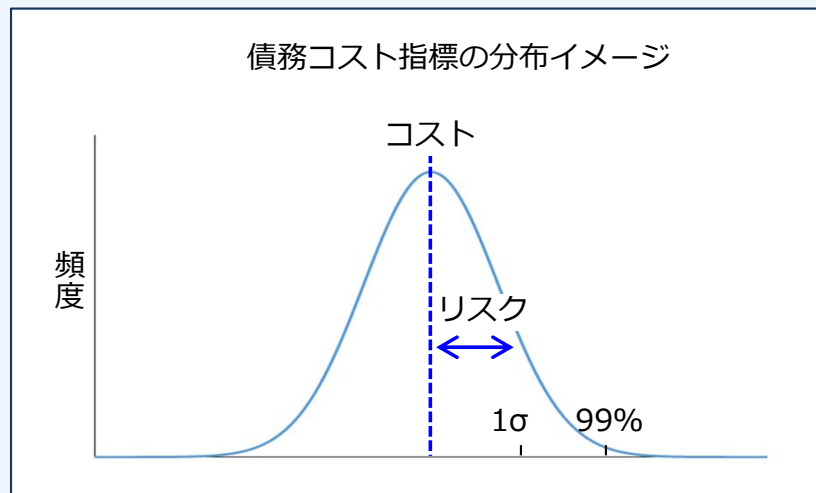
## 米国(TBAC)の分析概要

借入諮問委員会(TBAC)の債務分析に関する公表資料『Optimizing the Maturity Structure of U.S. Treasury Debt: A Model Based Framework』(出所 Hutchins Center Working Paper #46)について調査を実施。

本フレームワークは、TBACのメンバーを含むエコノミスト等が構築したもの。2017年度以降、TBACは、本フレームワークを用いて、国債発行計画の決定に際して財務省に助言を行っている。

実体経済を「Macroeconomic Block」「Rates Block」「Fiscal Block」「Debt Dynamics Block」の4つのブロックで表現するマクロ計量経済モデルを用いて、先行き(20年間)の経済変数やイールドカーブをランダムに生成し、様々な国債発行計画から見込まれる債務コスト指標(国債費や財政収支)の確率分布を分析する。

### ○米国(TBAC)の分析でのコストとリスク



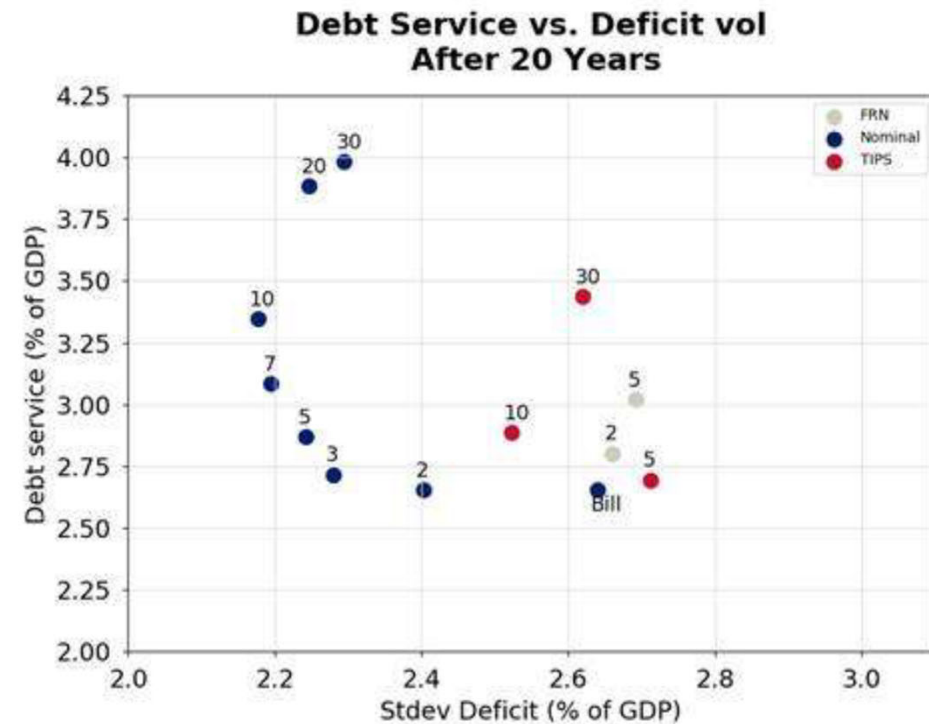
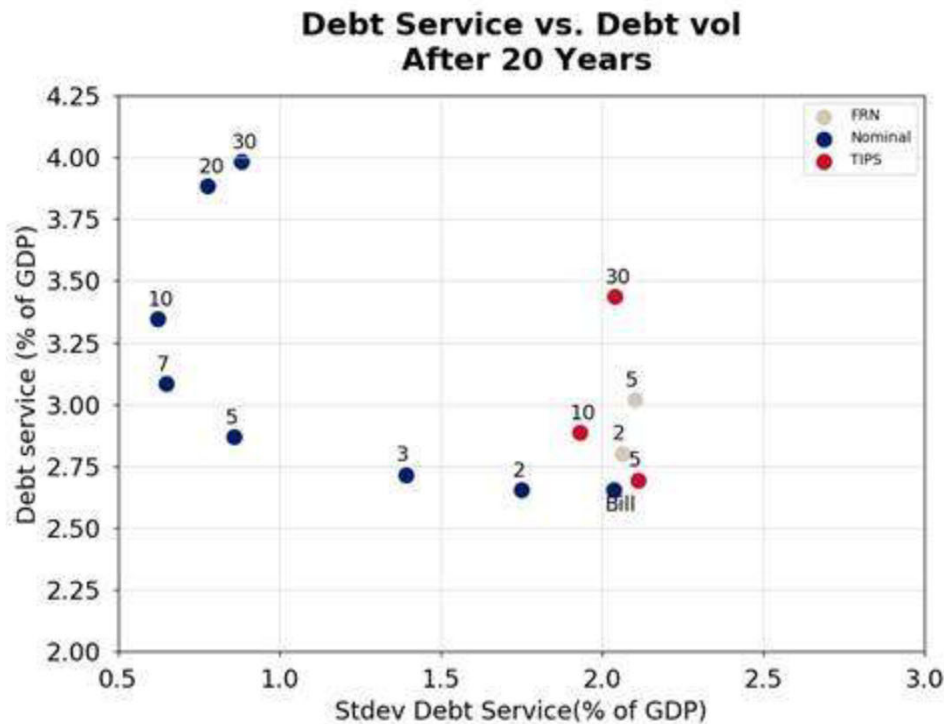
○コスト: 国債費/GDPの平均値

○リスク: 国債費/GDPまたは財政収支/GDPの標準偏差

# 米国(TBAC)の分析結果(2022年第3四半期:単一債券のみ発行)

- 2022年第1四半期末時点のデータを用いて将来のコストとリスクを分析。
- 単一債券のみの発行戦略から生じるコストとリスクについて推計。
- 当該仮定は非現実的であるものの、各債券が与えるコストとリスクについての特性の説明に有用
- 年限が短い債券を発行するほどコスト減、リスク増の傾向
- 年限を長期化するに伴いコスト増、リスク減の傾向を示すものの、10年を超えた年限ではリスクが増加に転じる。

2022Q1

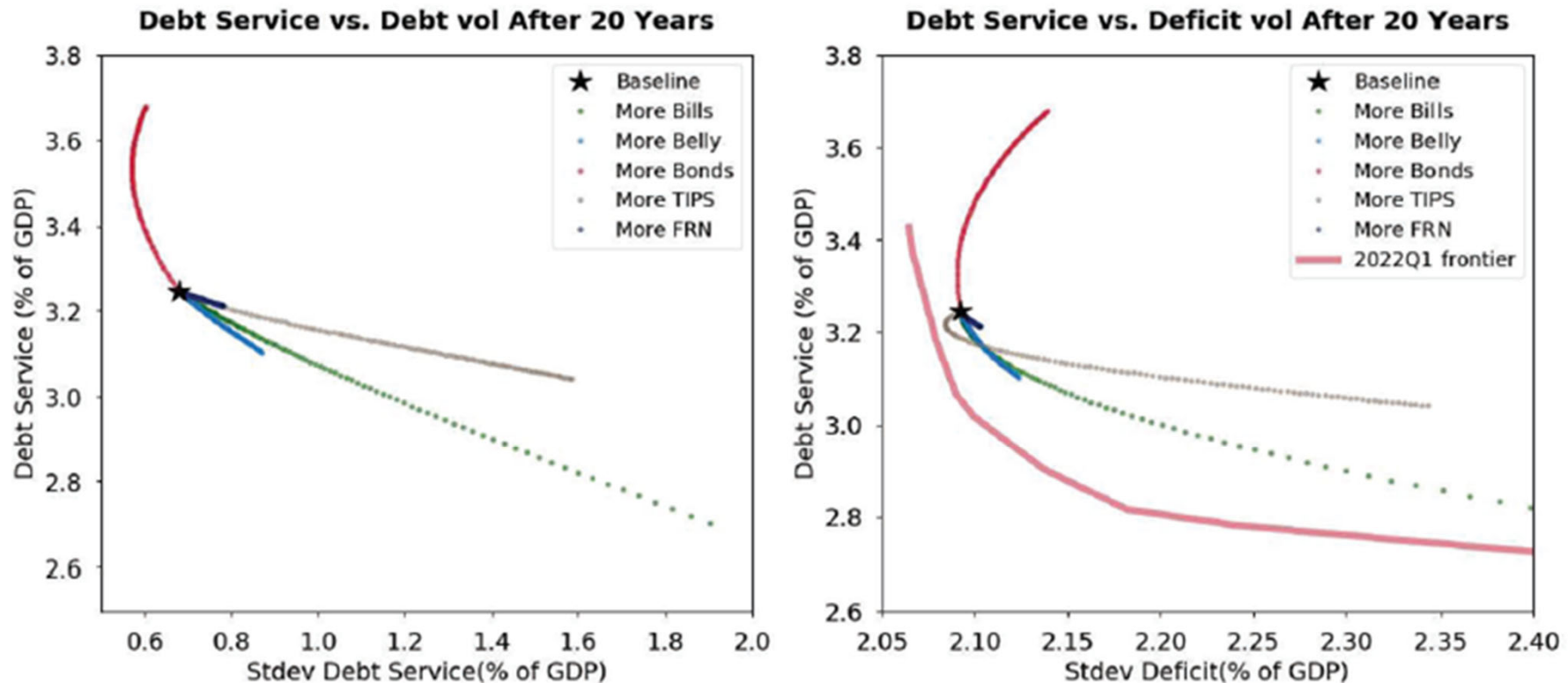


(出所) 米国財務省HP

# 米国(TBAC)の分析結果(2022年第3四半期:各債券の発行割合を増減)

- ベースライン(現状の年限別発行割合)からBills(TB)、Belly(2~5年債)、Bonds(7~30年債)、TIPS(物価連動国債)、FRN(変動利付国債)をそれぞれ増減させた場合のコストとリスクの関係を分析
- Bills(TB)、Belly(2~5年債)、TIPS(物価連動国債)、FRN(変動利付国債)の発行を増やし、長期の債券の発行を減らす戦略が選好される分析結果が示されている。

2022Q1



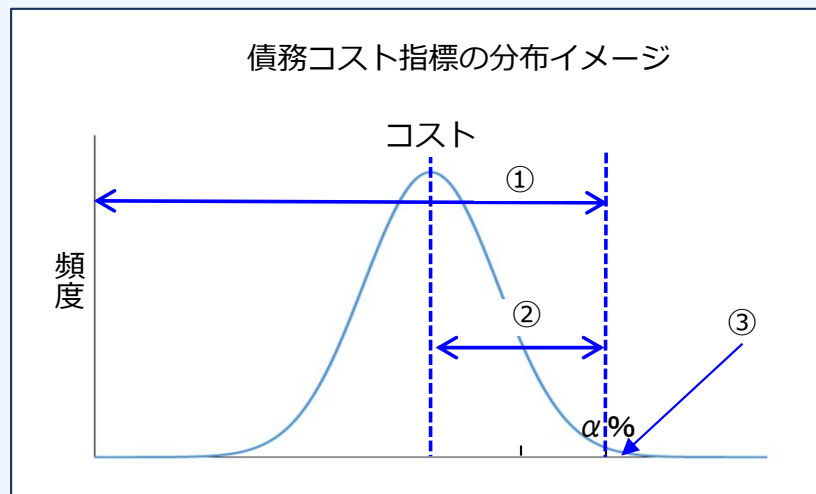
(出所) 米国財務省HP

# カナダの分析概要

カナダの債務管理に関する公表資料『The Canadian Debt-Strategy Model : An Overview of the Principal Elements』(出所 Discussion Paper/Document d'analyse)について調査を実施。

安定的かつ低コストの資金調達を行うという目標のもと、コストの指標である平均債務コストと、分散リスクとテールリスクを分析。

## ○カナダの分析でのコストとリスク



信頼区間  $\alpha$  として、90%、95%、および99%を採用

①絶対的CaR:

信頼区間  $\alpha$  における利払費

②相対的CaR:

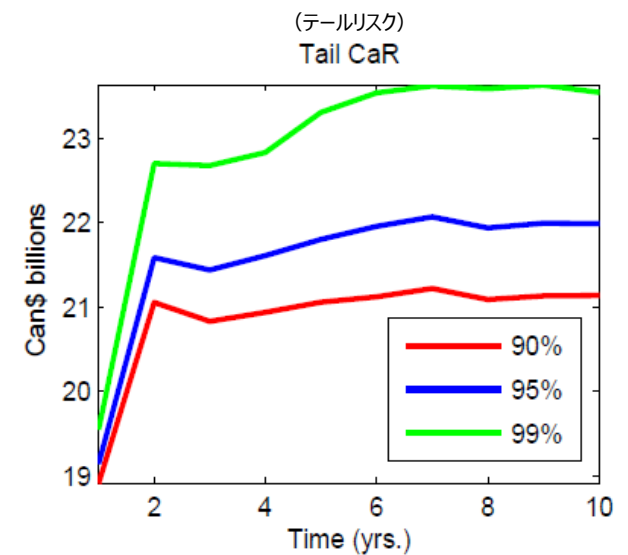
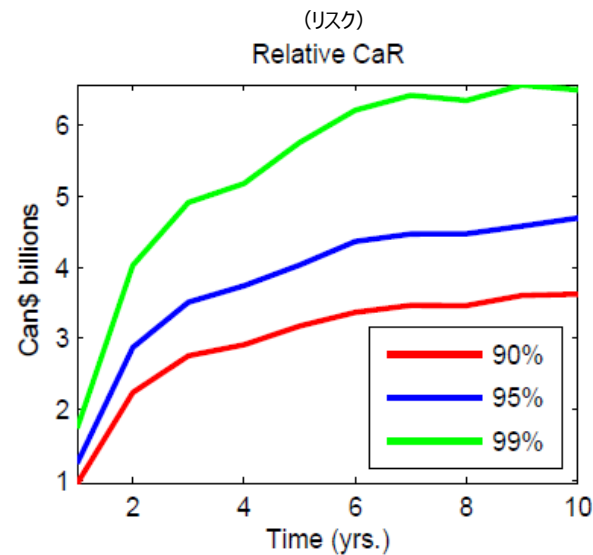
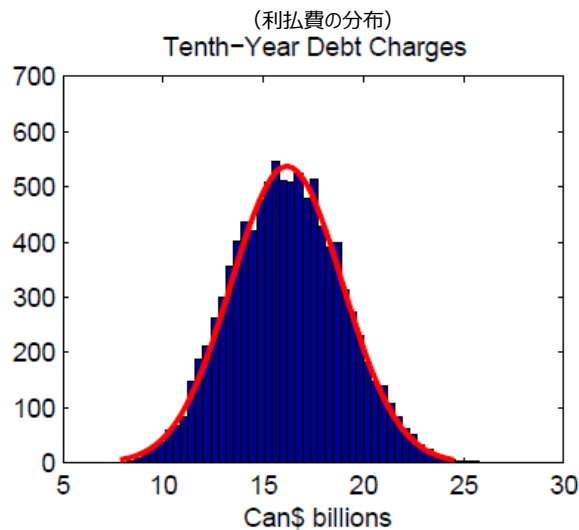
信頼区間  $\alpha$  における利払費の平均値(コスト)からの上振れ

③テールCaR:

信頼区間  $\alpha$  以上における利払費の平均値

# カナダのモデル概要

- 将来金利の時系列推移は以下の前提で表現できるとする。
  1. 将来金利は、3つの金融関連の状態変数と3つのマクロ経済の状態変数のVARモデルから推計。
  2. 金融関連の状態変数は、金利の期間構造を表現するもので、マクロ経済の状態変数は、GDPギャップ、政策金利、インフレ率を採用。
- 上記で推計した将来金利の時系列推移と、マクロ経済変数から推計した将来の資金調達額、国債発行戦略などから、コストとリスクの関係性を推計。



## 現状及び検討課題

## 【現状】

- 現状日本においては、将来金利の時系列推移を確率金利モデルで表現することにより、リスクの定量的な把握・分析しており、マクロ経済からの影響を踏まえた分析は行っていない。
- 一方、諸外国では、マクロ計量経済モデルを用いたリスクの把握・分析を行っている例もある。

## 【検討課題】

- 日本においてもマクロ計量経済モデルを用いたリスクの定量的な把握・分析を行うべきか。
- マクロ計量経済モデルを用いた分析を行う場合、取得可能なデータの検討やそのアップデートの実現性、背景となる理論等も踏まえたうえで、どのようなモデルを日本のリスク分析に活用すべきか。