

# 目次

<b>第 2 章</b>	<b>Ibor 金利スワップ</b>	<b>1</b>
2.1.1	金利スワップ評価例	1
1.2	ゼロカーブ オブジェクトとディスカウントファクター	2
1.3	Tibor レートのコーディングと計算例	2
2.5	固定レグの時価とアニュイティ	2
2.4.2	変動レグ キャッシュフロー表のコード	2
2.7.1	スワップレート計算式	3
2.7.2	フェアスプレッド	3
2.8.1	フォワードスワップレート	4
<b>第 3 章</b>	<b>RFR スワップとマルチカーブ</b>	<b>5</b>
3.1.1	TONA カーブ	5
3.1.2	カーブシフト / 3.1.3 TONA スワップ	6
3.2	SOFR カーブと SOFR スワップ	7
3.2.1	SOFR カーブ	7
3.2.2	SOFR スワップ	7
3.3	RFR タームレートとベシスカーブ	8
3.3.1	CME 3ヶ月 TermSOFR カーブ	8
3.4	マルチカーブとブートストラップ法	8
<b>第 4 章</b>	<b>債券利回り ... 各種スプレッド</b>	<b>9</b>
4.1	債券評価用サンプルシートの概観	9
4.2	複利利回りの計算	9
4.3	デュレーション・コンベクシティーの計算	9
4.4	I スプレッドと Z スプレッド	9
4.4.3	Z スプレッド (ゼロボラ OAS)	10
4.5	アセットスワップスプレッド (AS スプレッド)	10
<b>第 6 章</b>	<b>ブラックモデル</b>	<b>11</b>
6.1	ブラック価格式と債券先物オプション計算例	11
<b>第 10 章</b>	<b>CDS</b>	<b>13</b>
10.7	ISDA CDS スタンダードモデル	13



# 第2章 Ibor 金利スワップ

(Bloomberg ページ)

- BTMM
- IRSB
- WB, WBF, WIR, WEI, WEIF

## 2.1.1 金利スワップ評価例

- SWPM JPY -DTIBOR 2Y R8/19/22 1.2 P



図 2.2: Tibor スワップの評価

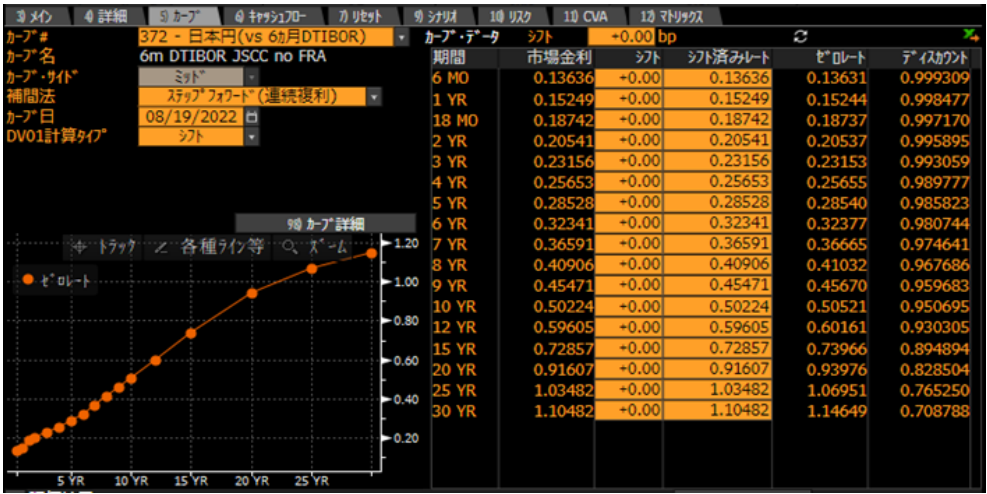


図 2.3: Tibor スワップカーブ

## 1.2 ゼロカーブ オブジェクトとディスカウントファクター

## 1.3 Tibor レートのコーディングと計算例

Tibor のディスカウントファクター：

$$D_{\tau} = \frac{1}{1 + \text{Tibor} \times \underbrace{\tau}_{\text{テナー}}} \quad (1.5)$$

$$\text{テナー } \tau = \frac{\text{満期日} - \text{評価日 (決済日)}}{365 \text{ 日}} \quad (1.6)$$

Tibor の計算：

$$\text{Tibor} = \underbrace{\frac{1}{\tau}}_{\text{テナー}} \times \left( \underbrace{\frac{1}{D_{\tau}}}_{\text{ディスカウントファクター}} - 1 \right) \quad (1.8)$$

(ディスカウントファクターの数値式)

$$\tau = \frac{2023 \text{ 年 } 2 \text{ 月 } 24 \text{ 日} - 2022 \text{ 年 } 8 \text{ 月 } 19 \text{ 日}}{365 \text{ 日}} = \frac{185 \text{ 日}}{365 \text{ 日}}$$

$$D_{2023 \text{ 年 } 2 \text{ 月 } 24 \text{ 日}} = \frac{1}{1 + \underbrace{0.13636\%}_{6\text{mo Tibor}} \times \underbrace{\frac{185 \text{ 日}}{365 \text{ 日}}}_{\text{テナー } \tau}} = 0.999309$$

$$\underbrace{0.13636\%}_{\text{Tibor}} = \underbrace{\frac{1}{\frac{185 \text{ 日}}{365 \text{ 日}}}}_{\text{テナー}} \times \left( \underbrace{\frac{1}{0.999309}}_{\text{ディスカウントファクター}} - 1 \right)$$

## 2.5 固定レグの時価とアニュイティ

メニュー	詳細	グラフ	キャッシュフロー	リターン	リスク	CVA	その他のリスク
20 キャッシュフロー表							
20 キャッシュフロー表		レグ 1: 支払 固定		■ ヒストリカル・キャッシュフロー		経過利子 0.00	
通貨		JPY		■ 0%レート		NPV -239,781.00	
				■ 等価カーブ			
支払日		経過利子スタート		経過利子エンド		日数	
02/24/2023		08/23/2022		02/24/2023		185	
08/23/2023		02/24/2023		08/23/2023		180	
02/26/2024		08/23/2023		02/26/2024		187	
08/23/2024		02/26/2024		08/23/2024		179	

図 2.19: 固定レグキャッシュフロー

### 2.4.2 変動レグ キャッシュフロー表のコード

メニュー	詳細	グラフ	キャッシュフロー	リターン	リスク	CVA	その他のリスク		
20 キャッシュフロー表		20 キャッシュフローグラフ							
キャッシュフロー	レグ 2: 受取 変動	<input type="checkbox"/>	■ ヒストリカル・キャッシュフロー	経過利子			0.00		
通貨	JPY	<input type="checkbox"/>	■ 0%レート	NPV			41,045.00		
		<input type="checkbox"/>	■ 等価カーブ						
支払日	経過利子スタート	経過利子エンド	日数	想定元本	元本	支払日	支払額	割引率	現在価値
02/24/2023	08/23/2022	02/24/2023	185	10,000,000.00	0.00	08/19/2022	0.13636	0.999309	6,906.00
08/23/2023	02/24/2023	08/23/2023	180	10,000,000.00	0.00	02/21/2023	0.16908	0.998477	8,325.00
02/26/2024	08/23/2023	02/26/2024	187	10,000,000.00	0.00	08/21/2023	0.25571	0.997170	13,063.00
08/23/2024	02/26/2024	08/23/2024	179	10,000,000.00	0.00	02/21/2024	0.26104	0.995895	12,749.00

図 2.11: 変動レグキャッシュフロー表

## 2.7.1 スワップレート計算式

リターン (クーポン)		一覧		保存		取引		CCP	
メイン	詳細	固定変動スワップ	カウンターパーティ	SWAP	CNTRPARTY	タイプ	SWAP	20	設定
<b>レグ1: 固定</b> 想定元本 10MM 通貨 JPY 起算日 0D 08/23/2022 満期日 2Y 08/23/2024 クーポン 0.205413 % 利払頻度 半期 日数計算 ACT/365.FIXED 算出基準 マーケット		<b>レグ2: 変動</b> 想定元本 10MM 通貨 JPY 起算日 0D 08/23/2022 満期日 2Y 08/23/2024 指数 6M T10006M スプレッド 0.000 bp レバレッジ 1.00000 直近レート 0.13636 レット頻度 半期 利払頻度 半期 日数計算 ACT/365.FIXED		<b>評価設定</b> カブ日 08/19/2022 評価 08/23/2022 CSA担保通貨 該当なし <input type="checkbox"/> OIS DCスプレッド					
<b>市況</b> 割引 372 M 6m DTIBOR JSCC r Fwd 372 M 6m DTIBOR JSCC r		<b>レグ1: NPV</b> -41,045.00 経過利子 0.00 プレミアム -0.41 DV01 -5.00 <b>レグ2: NPV</b> 41,045.00 経過利子 0.00 プレミアム 0.41 DV01 -1,486.00							
<b>評価結果</b> パー Cpn 0.205413 プレミアム 0.00000 PV01 -1,998.00 元本 0.00 BPバリュ 0.00000 DV01 -1,491.00 経過利子 0.00 ｶﾞｰ(1bp) -0.45 NPV 0.00									

プレミアム=0 で固定金利を計算した例

## 2.7.2 フェアスプレッド

リターン (クーポン)		一覧		保存		取引		CCP	
メイン	詳細	固定変動スワップ	カウンターパーティ	SWAP	CNTRPARTY	タイプ	SWAP	20	設定
<b>レグ1: 固定</b> 想定元本 10MM 通貨 JPY 起算日 0D 08/23/2022 満期日 2Y 08/23/2024 クーポン 1.200000 % 利払頻度 半期 日数計算 ACT/365.FIXED 算出基準 マーケット		<b>レグ2: 変動</b> 想定元本 10MM 通貨 JPY 起算日 0D 08/23/2022 満期日 2Y 08/23/2024 指数 6M T10006M スプレッド 99.459 bp レバレッジ 1.00000 直近レート 0.13636 レット頻度 半期 利払頻度 半期 日数計算 ACT/365.FIXED		<b>評価設定</b> カブ日 08/19/2022 評価 08/23/2022 CSA担保通貨 該当なし <input type="checkbox"/> OIS DCスプレッド					
<b>市況</b> 割引 372 M 6m DTIBOR JSCC r Fwd 372 M 6m DTIBOR JSCC r		<b>レグ1: NPV</b> -239,781.00 経過利子 0.00 プレミアム -2.40 DV01 -29.00 <b>レグ2: NPV</b> 239,781.00 経過利子 0.00 プレミアム 2.40 DV01 -1,461.00							
<b>評価結果</b> パー Cpn 1.200000 プレミアム 0.00000 PV01 -1,998.00 元本 0.00 BPバリュ 0.00000 DV01 -1,491.00 経過利子 0.00 ｶﾞｰ(1bp) -0.45 NPV 0.00									

プレミアム=0 となるスプレッドを計算した例

### 2.8.1 フォワードスワップレート

③ メニュー		④ 詳細		⑤ カブ		⑥ ナンバ170-		⑦ リート		⑧ シリ		⑨ リク		⑩ CVA		⑪ マラウ	
① デイール		② スワップ		固定変動スワップ		カウンターパーティ		SWAP		CINTRPARTY		+ ティッカー / SWAP		20) 設定			
⑬ ログ1:固定		支払		ログ2:変動		受取						評価設定					
想定元本		10MM		想定元本		10MM						カーブ日		08/19/2022			
通貨		JPY		通貨		JPY						評価		08/23/2022			
起算日		1Y 08/23/2023		起算日		1Y 08/23/2023						CSA担保通貨		該当なし			
満期日		2Y 08/23/2025		満期日		2Y 08/23/2025						■ OIS DCカリアキング					
クーポン		0.271162 %		指数		6M TI0006M											
利払頻度		半期		スプレッド		0.000 bp											
日数計算		ACT/365.FIXED		レバレッジ		1.00000											
算出基準		マネーマーケット		直近レート		0.25571											
				レート頻度		半期											
				利払頻度		半期											
				日数計算		ACT/365.FIXED											
⑫ 市況																	
割引		372 M 6m DTIBOR JSCC r		割引		372 M 6m DTIBOR JSCC r		Fwd		372 M 6m DTIBOR JSCC r							
⑬ ログ1 : NPV -54,265.00      ログ2 : NPV 54,265.00																	
経過利息		0.00		経過利息		0.00											
プレミアム		-0.54		プレミアム		0.54											
DV01		-12.00		DV01		-1,990.00											
⑭ 評価結果																	
P-Cpn		0.271162		プレミアム		0.00000		20 計算機能									
元本		0.00		BPM/リユ		0.00000		PV01		-2,001.00							
経過利息		0.00						DV01		-2,002.00							
NPV		0.00						カーマ(1bp)		-0.90							

図 2.20: 1 年先 2 年 Tibor スワップ

③ メイン	④ 詳細	⑤ カーブ	⑥ キャッシュフロー	⑦ リゼット	⑧ シェア	⑨ リスク	⑩ CVA	⑪ マジック
20 キャッシュフロー表 20 キャッシュフローグラフ								
キャッシュフロー	ネット		■ ヒストリカル・キャッシュフロー		経過利子		0.00	
通貨	JPY		■ ⑦ ロート		NPV		0.00	
支払日	受取額	支払額	ネット支払	割引率	現在価値			
02/26/2024	13,100.00	-13,892.00	-791.00	0.997170	-789.00			
08/23/2024	12,801.00	-13,298.00	-496.00	0.995895	-494.00			
02/25/2025	14,464.00	-13,818.00	646.00	0.994457	642.00			
08/26/2025	14,166.00	-13,520.00	646.00	0.993050	641.00			

同スワップ キャッシュフロー

## 第3章 RFR スワップとマルチカーブ

(Bloomberg ページ)

- SWPM EUR 1W R8/19/22 と Euro を指定すると、Euribor スワップとなる点に注意
- SWPM -OISRFR EUR 1W R8/19/22 4 P 等で RFR スワップを起動
- SWPM USD 2Y R8/26/23 は SOFR スワップ

### 3.1.1 TONA カーブ

- SWPM JPY 1W R8/19/22

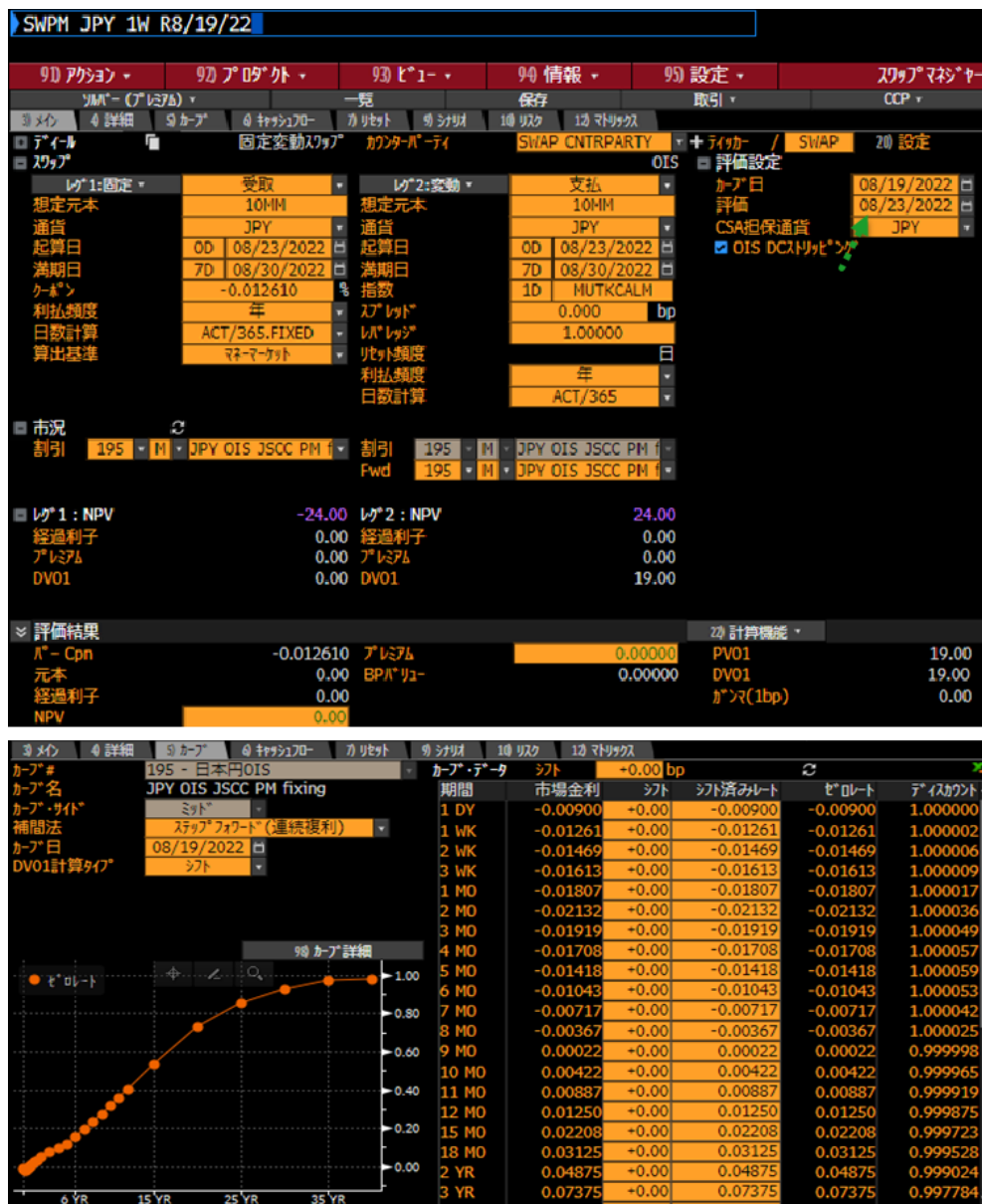


図 3.1: TONA スワップカーブ

- カーブタブの DF は T+0 で算出 ⇒ メインの評価日を 8/19 にしてもカーブタブの数値は不変
- この結果から、1WK は T+2 から 1 週間を意味、つまり 2 日先のフォワードレート。当然 zero delay



### 3.1.2 カーブシフト / 3.1.3 TONA スワップ

- ディスカウントファクターが異なる理由は Bloomberg のシフト方法が異なるため (?)

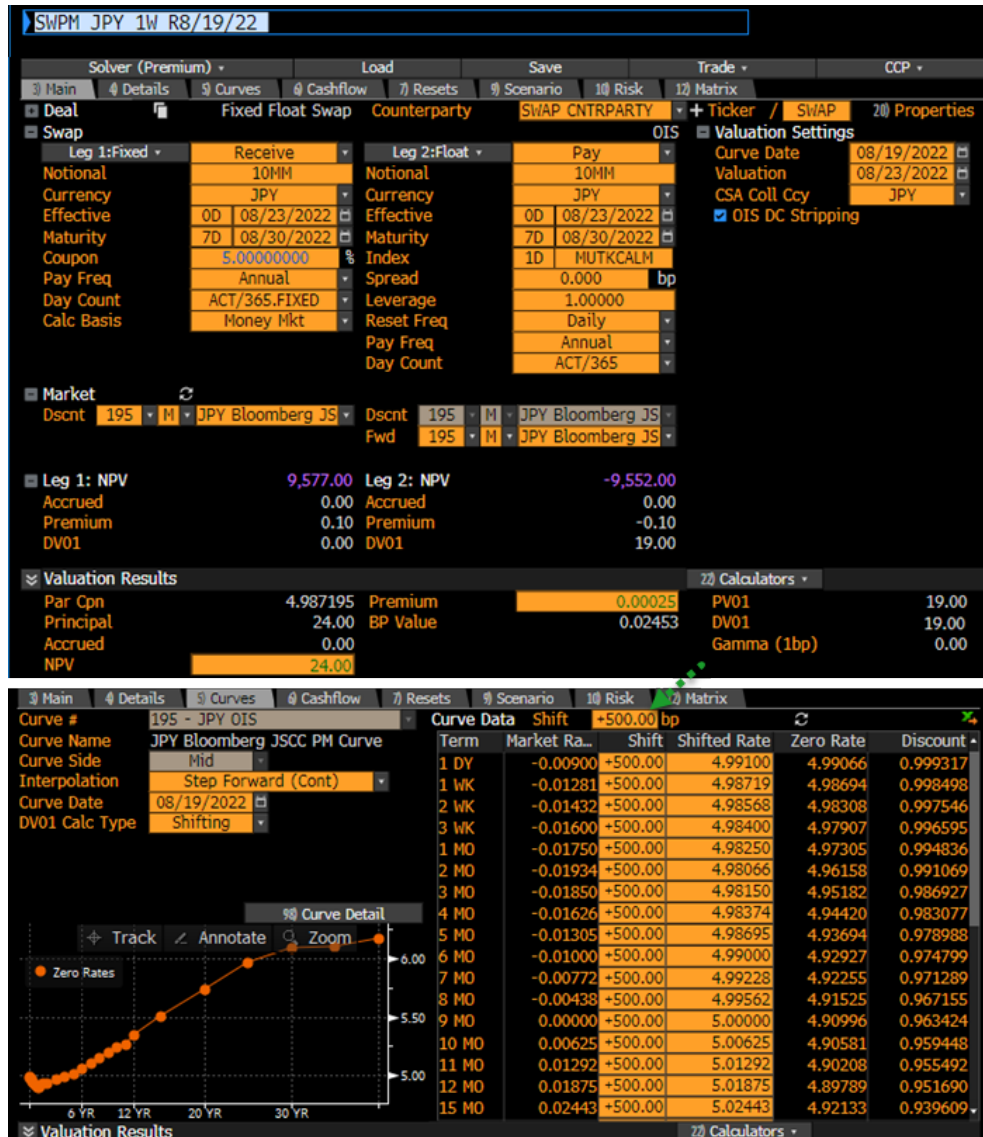


図 3.3: TONA カーブ 5%シフト / 図 3.4 1 週間 TONA スワップ

The figure consists of two screenshots from the Bloomberg Terminal interface showing cash flow tables.

**Top Screenshot (Figure 3.5):** Shows the 'Cashflow Table' for Leg 1: Receive Fixed. The table includes columns for Pay Date, Accrual Start, Accrual End, Notional, Principal, Equiv. Coupon, Payment, Discount, Zero Rate, and PV. The data shows a payment of 9,589.00 on 09/01/2022, with a discount of 0.998772 and a PV of 9,577.00.

**Bottom Screenshot:** Shows the 'Cashflow Table' for Leg 2: Pay Float. The table includes columns for Pay Date, Accrual Start, Accrual End, Notional, Principal, Equiv. Coupon, Payment, Discount, Zero Rate, and PV. The data shows a payment of -9,564.00 on 09/01/2022, with a discount of 0.998772 and a PV of -9,552.00.

図 3.5: 1 週間 TONA スワップキャッシュフロー表



## 3.2 SOFR カーブとSOFR スワップ

### 3.2.1 SOFR カーブ

- Text とは若干数値が異なっている点に注意

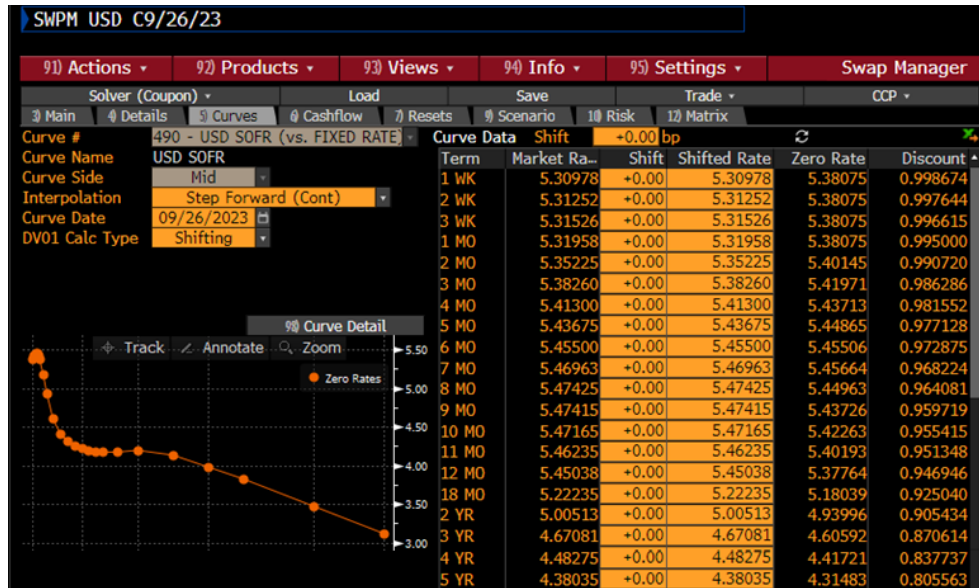


図 3.9: SOFR カーブ

### 3.2.2 SOFR スワップ



図 3.11: 2 年 SOFR スワップ

### 3.3 RFR タームレートとベーススカーブ

#### 3.3.1 CME 3ヶ月 TermSOFR カーブ



図 3.13: TermSOFR カーブの構築例

### 3.4 マルチカーブとブートストラップ法

- 図 3.17 を理解すること

## 第4章 債券利回り ... 各種スプレッド

#### 4.1 債券評価用サンプルシートの概観

## 4.2 複利利回りの計算

### 4.3 デュレーション・コンベクシティーの計算

## 4.4 IスプレッドとZスプレッド

- DES
- YA 97 TD 8/19/22

MITHCC 0.37 07/28/25 C

アクション

設定

p. 1/12 銘柄概要: 債券

94 円 No Notes

95 買い

96 売り

25 債券概要

26 発行体情報

セクション

11 銘柄情報

12 追加情報

13 規則/税

14 特約条項

15 保証機関

16 銘柄格付け

17 IDコード

18 取引所

19 引受機関等

20 手数料/売制限

21 スケジュール

22 クーポン

発行体情報

会社名 三菱HCキャピタルUK

業種 その他金融 (BCLASS)

銘柄情報

Mkt Iss EURO MTN

国/地域 GB 通貨 JPY

ランク Sr Unsecured シェアズ GMTN

クーポン 0.370000 タイプ 固定レート

利払 S/A

日数 ISMA-30/360 発行価格 100.0000

償還日 07/28/2025

BULLEI

Iss Sprd

計算タイプ (1)STREET CONVENTION

値付日 07/11/2022

利息起算日 07/28/2022

初回払込日 07/28/2022

初回利払日 01/28/2023

IDコード

FIGI BBG018QR68K7

ISIN XS2502884849

ID番号 BX7969369

格付け

発行額/取引

発行額/残高

JPY 2,000,000.00 (M) /

JPY 2,000,000.00 (M)

最小券種/買増単位

100,000,000/ 100,000,000

額面金額 100,000,000.00

アグリゲーター NOMURA-sole

取引所 LONDON

MITHCC 0.37 07/28/25 Corp

Settings

Apr 15 EDSF Bench: Transition ...

Yield and Spread Analysis

Notes

95 Buy

96 Sell

1 Yield & Spread

2 Graphs

3 Pricing

4 Description

5 Custom

MITHCC 0.37 07/28/25 ( XS2502884849 )

Risk

C-Spr 150.67 bp

3yJGB 0.4 25 #339

Workout OAS

Price 97

101.383

M.Dur Dur 2.896 2.896

CmpYld 1.418724

Wst -0.088000 S/A Risk 2.810 2.810

Simple 1.437000 -0.087000 Convexity 0.098 0.098

Wkout 07/28/2025 @ 100.00 Yld 6.6 DV 01 on 1MM 281 281

Settle 08/23/22 08/22/22 Benchmark Risk 2.855 2.856

Trade 08/19/22 Retro (Using input price) Risk Hedge 984M 984M

Proceeds Hedge 956

Spreads

Yield Calculations

Invoice

11 G-Sprd 150.4 Simple Yield 1.437 Face 1,000 M

12 I-Sprd 134.6 Compound Yield 1.418724 Principal 970,000

Basis N.A. Equiv 1 /Yr 1.423756 Accrued (25 Days) 257

14 Z-Sprd 134.6 Mmkt (Act/360) Total (JPY) 970,257

15 ASW 132.2 Current Yield 0.381

16 OAS 150.1

図 4.1: 三菱 HC キャピタル UK 三菱 HC 債

#### 4.4.3 Z スプレッド (ゼロボラ OAS)

### 4.5 アセットスワップスプレッド (AS スプレッド)

- ASW

MITHCC 0.37 07/28/25										Actions		Export		Settings		Asset Swap Calculator			
Pricing		Cashflow		Relative Value		Deal Summary													
Asset Swap Analysis						Price		97.0000											
Calculate						Z-Spread		134.6		ASW Spread		132.2							
Price -> ASW Spread						Yield(%)		1.41872		MMS Spread		134.6							
Par Amount		1MM		Leg 1: Fixed		Pay		Leg 2: Float		Receive									
Workout		07/28/2025		Notional		1MM		Notional		1MM									
Workout Price		100.0000		Currency		JPY		Currency		JPY									
Pay Freq		SemiAnnual		Effective Date		07/28/2022		Effective Date		07/28/2022									
Day Count		30E/360		Maturity Date		07/28/2025		Maturity Date		07/28/2025									
				Coupon		0.37		Latest Index		-0.009									
				Pay Freq		SemiAnnual		Index		MUTKCALM									
				Day Count		30E/360		Pay Freq		Annual									
								Reset Freq		Daily									
								Day Count		ACT/365									
Implied Value		100.8719																	
Market																			
Curve Date		08/19/2022		Discount Curve		195		Mid		Discount Curve		195		Mid					
Settle Date		08/23/2022										Forward Curve		195		Mid			
Swapped Spread Detail																			
Clean Price		97.0000								Money				Spread(bp)					
Swap Price		100.0000		Cash Out		-3.0000				30,000.0				102.4					
Swap Rate(%)		0.07222		Bond Cpn(%)		0.3700				8,719.3				29.8					
Redemption(%)		0.0000								0.0				0.0					
Funding		Spread(bp)				0.0				0.0				0.0					
Swapped Spread										38,719.3				132.2					

Pricing		Cashflow		Relative Value		Deal Summary													
Currency										JPY									
Pymt Dt		Leg1 Int		Leg1 Prin		Leg1 Pays		Leg2 Int		Leg2 Prin		MUTKCALM		Net Flow		Discount		PV	
01/28/2023		-1850.00		0.00		-1850.00		0.00		0.00		0.00		-1850.00		1.000058		-1850.00	
07/28/2023		-1850.00		0.00		-1850.00		0.00		0.00		0.00		-1850.00		0.999913		-1849.00	
07/30/2023		0.00		0.00		0.00		13302.00		0.00		13302.00		13302.00		0.999910		13301.00	
01/28/2024		-1850.00		0.00		-1850.00		0.00		0.00		0.00		-1850.00		0.999588		-1849.00	
07/28/2024		-1850.00		0.00		-1850.00		0.00		0.00		0.00		-1850.00		0.999098		-1848.00	
07/30/2024		0.00		0.00		0.00		14074.00		0.00		14074.00		14074.00		0.999092		14061.00	
01/28/2025		-1850.00		0.00		-1850.00		0.00		0.00		0.00		-1850.00		0.998491		-1847.00	
07/28/2025		-1850.00		-1000000.00		-1001850.00		0.00		0.00		0.00		-1001850.00		0.997879		-999724.00	
07/30/2025		0.00		0.00		0.00		14443.00		1000000.00		1014443.00		1014443.00		0.997872		1012284.00	
Trade Settlement Summary																			
Leg		Principal		Accrued Interest		Total		Net Cash at Settlement											
Bond		970000.00		256.00		970256.00		You Receive											
Swap (Leg2)		-1000000.00		-935.00		-1000935.00		-30679.00											

図 4.13: Z スプレッドの計算

## 第6章 ブラックモデル

### 6.1 ブラック価格と債券先物オプション計算例

- テキストのボラとリスクフリーレートを修正すると、以下を算出
  - ◇ NPV:0.5683, Delta:0.4361, Gamma:0.2218, Vega:13.2031
  - ◇ Theta:-3.4853, (perDay:-0.0095)

FVUB <span>107-08<sup>3</sup>/<sub>4</sub></span> / 107-08		12x30	
As of Close 21 Julc Vol 602279		OpenInt 5321498	
Asset ▾	Actions ▾	Products ▾	Option Pricer Equity/IR
1) Solver (Vol) ▾   13) Load   14) Save   15) Trade ▾   16) Ticket ▾   17) Send ▾			
2) Deal 1   22) +   3) Pricing   32) Scenario   33) Matrix   34) Volatility   35) Backtest			
Underlying	FVU3 Comdty	FVU3C 107.50 COMB Comdty	Trade 07/21/2023 06:00
Und. Price	Mid 107-06 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	USD	Settle 07/21/2023
Results			
Price (Total)	570.31	Currency USD	Vega 132.15 Time Value 570.31
Price (Share)	36+	Delta (%) 43.72	Theta -9.73 Gearing 187.99
Price (%)	0.5319	Gamma (%) 23.7935	Rho -17.53 Break-Even (%) 0.80
American Vanilla Leg 1 ▾			
Style	Vanilla ▾		
Exercise	American ▾		
Call/Put	Call ▾		
Direction	Buy ▾		
Strike	107'32		
Strike % Money ▾	0.27% OTM		
Shares	1,000.00		
Expiry	08/26/2023 06:00		
Time to Expiry	36 00:00		
Model	Black ▾		
Vol	Implied 5.252%		
USD Rate	Cont 5.276%		

図 6.1: 5 年債先物 9 限月コールオプションの評価



## 第10章 CDS

- インデックス CDS
- シングルネーム WCDS
- ソブリン SOVR

### 10.7 ISDA CDS スタンダードモデル



図 10.11: ISDA 標準モデルによるソニー 5 年 CDS