2.4イールドカーブ調整・補外ツール

本ツールはイールドカーブ推計ツールで推計したイールドカーブに対して、Smith-Wilson法で補外をするツールである。なお、2020年9月現在、JGBのみSmith-Wilson法を用いて補外している。

また、Smith-Wilson法を実行する際、フォワードレートが一定値（UFR）へ収束するよう補外するが、EEV計測サポート案件においてはUFRを３％としたシナリオと3.5%にしたシナリオを納品している。

当該ツールは過去に感応度を計算するためのに使用していたようである

アルファの設定はどのように決めたのか

2.4.1 　インプットとアウトプット

インプットとしては、以下の3種類である。

* イールドカーブ推計ツールのアウトプットとして算出された、補間・補外後のイールド
* 補外に関する設定（全通貨共通）
  + - * UFRへの到達時刻
      * 許容乖離値
      * Smith-Wilson法を用いた補外に必要な値（）の初期値、最大値、刻み幅
* 補外に関する設定（通貨別）
  + - * 補外の有無
      * 市場データの最長年限（補外する通貨のみ）
      * 終局金利（UFR）

一方でアウトプットとしては、各通貨（JPY、USD、EUR、AUD、JGB）の補外されたイールドカーブとそのフォワードレートである。

2.4.2　使用ロジック

本節では、イールドカーブ調整・補外ツールで使用しているSmith-Wilson法について説明する。以下では、を以下の式で定義する。

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Smith-Wilson法では時点を満期とする割引債価格（時点に対するディスカウントファクター）は以下の式で求められる。

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

ここで、は各通貨及びJGBのイールドカーブ対する終局金利を表す。は市場から取得できる割引債価格とSmith-Wilson法によって計算される割引債価格を整合させるためのパラメータであり、市場から取得できる満期の割引債の時価を として、以下のようにを求める。

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

また、（）式に含まれるについては以下の手順で推定する。

1. ツールのインプットとして入力したの初期値をとし、と置く。
2. への到達時刻をと記載し、割引債の価格式()を用いた以下の式により時点における年フォワードレートを計算する。

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

1. に合わせ、も年複利に変換した値を計算し()式との差の絶対値を計算する。

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

1. ()式の値がツールのインプットである許容乖離値を下回る場合、そのを収束結果として返し、そうでない場合はに刻み幅を加え、②へ戻る。（ただし、の最大値に到達した場合はそこで計算を終了する。）。

最後に()式を用いれば100年までの年刻みの割引債価格を計算することができ、以下の式によりスポットレートを計算することで、補外が完了する。

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

2.5 〇為替株IV

本ツールの用途は主に2つある。一つ目は、DataStream[[1]](#footnote-1)から取得した株式オプションのインプライドボラティリティ（以下、市場IV）とウィリス・タワーズ・ワトソン（以下、WTW）がシナリオ作成時に使用した市場IVを用いて、EV計測時点での市場IVを推定することである。2つ目は通貨オプションのIVを取得することである。

2.5.1　インプットとアウトプット

インプットとしては次の2つである。

* WTWがシナリオ作成時に使用した市場IV

使用するIVは以下のとおりである。

|  |  |
| --- | --- |
| **オプションの種類** | ●●、●●、●● |
| **時点** | 3月末と9月末[[2]](#footnote-2)（例外的に、2010年6月末も使用している） |
| **オプションの年限** | 3年から9年の一年毎 |
| **行使価格（マネネス基準）** | 90％、95%、100％、105%、110% |

* DataStreamから取得したIV

使用するIVは以下のとおりである。

|  |  |
| --- | --- |
| **オプションの原資産** | Nikkei225、S&P500、EuroStoxx50[[3]](#footnote-3) |
| **時点** | * + - * 3月末と9月末2（例外的に、2010年6月末も使用している）       * EV計測時点（6月末もしくは12月末） |
| **オプションの年限** | 3年 |
| **行使価格（マネネス基準）** | 100％（ATM） |

また、アウトプットとしてはEV計測時（6月末もしくは12月末）における株式市場IVの推定値と通貨オプションの市場IVである。通貨オプションの市場IVについては取得したデータそのものであり、EV計測時における以下のデータを使用する。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **オプション原資産** | **年限** | **Bloombergのティッカー** | **データ種類** |
| USD/JPY | 10年 | USDJPYV10Y CMPL Currency | 直近価格 |
| EUR/JPY | 10年 | EURJPYV10Y CMPL Currency | 直近価格 |
| AUD/JPY | ５年 | AUDJPYV5Y CMPL Currency | 直近価格 |

2.5.2　使用ロジック

本節では株式市場IVの推定方法について説明する。各通貨（USD、EUR、AUD）について年限3年～5年のIVの生成ロジックと年限6年～9年のIVの生成ロジックは異なる。

3年～5年のIVについてであるが、まずは被説明変数をWTWのIVデータ、説明変数をDataStreamのIVデータとして回帰式を作る。すなわち、以下の回帰式に基づき、 (=3年、4年、5年)を最小2乗法で推定する。

|  |  |
| --- | --- |
| :WTWがシナリオ生成時に使用した株式オプション（年限）のIV  :DataStreamで取得した株式オプション（年限3年）のIV |  |

次に、EV計測時点での市場IV推定値を以下の式で推定する。

|  |  |
| --- | --- |
| : DataStreamで取得したEV計測時点での株式オプション（年  限3年）のIV |  |

6年～9年のIVついてであるが、以下の式で推定する。

|  |  |
| --- | --- |
| : WTWが直近のシナリオ生成で使用した株式オプション（年限年）のIV |  |

1. Refinitive社の [↑](#footnote-ref-1)
2. 2020年9月現在、2010年3月末の値から使用している。 [↑](#footnote-ref-2)
3. DataStreamにおけるシリーズ及び、データタイプは●●である。 [↑](#footnote-ref-3)