



ワーキングバPer Serie S

no 948 / oC oB人 2008

ECB EZB EKT EKP

クラ ering
TeC Nク eS すD
To oUTイ eTeCイ
oエイナD L アルT
Sエ リ米国拘 まMbV拘
WでDoW イ ering
LゴリTH

by ジョセップ・マリア・プイ
とジョセップ・フォル



ワーキングペーパーシリーズ
いいえ 948 / 2008 年 10 月



適用されたクラスタリング手法
外れ値検出へ
金融市場シリーズ



移動するウィンドウのフィルタリング
アルゴリズム¹

Josep Maria Puigvert Gutiérrez² と Josep Fortiana Gregori

3





2008年、ECBのすべての出版物は、

€10 紙幣

この論文は、以下から無料でダウンロードできます。

<http://www.ecb.europa.eu> または社会科学研究ネットワ

ークから

http://ssrn.com/abstract_id=1275842 の電子図書館。



一

コメント、提案、議論については、匿名のレフェリー、H. Neuhaus、Antonio Colangelo、J.M. Israëlに感謝します。本稿で表明された見解は著者のものであり、必ずしも欧州中央銀行(ECB)の見解を表すものではありません。

二 欧州中央銀行、Postfach 160319、フランクフルト・アム・マイン、ドイツ。E-mail:

josep_maria.puigvert@ecb.europa.eu

三 バルセロナ大学、確率、論理、統計学科、中央ビル、グラニビアデレ

Corts Catalanes, 585, 08007 バルセロナ、スペイン;Eメール: fortiana@ub.edu

© 欧州中央銀行(2008年)

住所

カイザー通り Kaiserstraße 29

60311 フランクフルト・アム・マイン (Frankfurt am Main), ドイツ

住所

Postfach 16 03 19

60066 フランクフルト・アム・マイン (Frankfurt am Main), ドイツ

電話

+49 69 1344 0

ウェブサイト <http://www.ecb.europa.eu>

ファクシミリ

+49 69 1344 6000

無断転載を禁じます。

任意

複製 出版

別の出版物の形で転載し、

かどうか 印刷

または、全部または一部を
電子的に作成することは、ECBまたは著
者の明示的な書面による承認がある場合
にのみ許可されます。

本稿で表明された見解は、必ずしも
欧州中央銀行(ECB)の見解を反映して
いるわけではない。

ECBワーキングペーパーシリーズの
趣旨説明書は、ECBのウェブサイト

*http://www.ecb.europa
から入手できます。eu/pub/scientific/w
ps/date/html/index にあります。en.html*

ISSN 1561-0810 (印刷物)
ISSN 1725-2806 (オンライン)

内容

要約	4
非技術的な要約	5
一 導入と動機付け	6
二 文献のアルゴリズムと	
	私たちの貢献
三 データと変数の選択	9
四 交差検証アルゴリズムスキーム	11
五 業績	13
六 クラスタ内のクロスチェック	15
七 結論と最終的な議論	19
参考	22
別館	23
テーブル	36
欧州中央銀行(ECB)ワーキングペーパーシリーズ	42

要約

この研究では、金融市場データの外れ値をフィルタリングするために、クラスタリング手法と移動ウィンドウアルゴリズムを組み合わせています。このアルゴリズムは、市場の日々の動きを考慮したクラスター分析手法を使用して、より大きなデータセットから選択された25の系列で構成される一連の金融市場データに適用します。これらの各系列は、市場の異なるセグメントを表すクラスターの要素です。私たちは、市場セグメントごとに外れ値のほとんどを検出する可能なアルゴリズムパラメータの組み合わせのフレームワークを設定しました。さらに、見つかったアルゴリズム

パラメーターを使用して、同じクラスター内で同様の経済的動作を持つ他の系列の外れ値を検出することもできます。さらに、各クラスター内の異なる系列の動作をクロスチェックすることで、観測値が外れ値として誤って分類される可能性が低くなります。

キーワード:

外れ値;金融市場;クラスター分析移動フィルタリングウィンドウアルゴリズム

JEL分類: C19;C49;G19

非技術的な要約

金融市场市場の時系列は、個々の観測に大きな影響を与える可能性のある未知の外部イベントの影響を受けることがよくあります。これらの疑わしい観測値や外れ値は、特に欠損値がある場合やデータの頻度が高い場合、非公式の検査やグラフィック表示を使用して検出するのが難しい場合があります。過去数年間、時系列の文献では、これらの間違ったイベントを検出することを目的としたさまざまな方法論がすでに説明されています。

本論文では、金融市场データの外れ値をフィルタリングするために、Dacorogna et al. [2001] と Brownlees and Gallo [2006]

によって既に記述されている移動ウィンドウアルゴリズムとクラスタリング手法の組み合わせを研究します。このフィルタリングアルゴリズムは、市場の種類や金融商品に依存する可能性のある3つのパラメータに依存しています。私たちの方法論の斬新さは、クラスタリング手法を使用することで、各市場セグメントに応じて外れ値のほとんどを検出する3つのアルゴリズムパラメータの組み合わせのフレームワークを設定できることです。後者は、データセットのすべての系列をチェックする必要はなく、各市場セグメントの代表としていくつかの系列をチェックするだけで済みます。さらに、クラスタリング手法により、外れ値として誤って分類された観測値が検出される可能性が低くなることを示します。これは、疑わしい観測値を同じクラスター内の他の系列と比較することによって得られます。

このアルゴリズムを一連の金融市场データに適用します。金融市场市場のデータセットは、市場の日々の動きを考慮したクラスター分析手法を使用して選択された25のシリーズで構成されています。これらの各系列は、市場の異なるセグメントを表すクラスターの要素です。事後的には、フィルタリングアルゴリズムがそれらを検出できるかどうかを確認するために、これらの各系列に外れ値の一部がランダムに導入されます。各系列について、検出率を最大化するアルゴリズムパラメータの組み合わせを見つけようとなります

。この組み合わせを見つけるために、考えられるすべてのパラメータの順列を計算し、それぞれについて、検出の比率と検出される外れ値の数を計算します。

1. 導入と動機付け

金融市場は、金融政策の波及メカニズムにおける重要なチャネルです。金融市場の動向は、金融政策の決定に影響を与える可能性のある将来の経済・金融動向に対する期待を反映しており、その逆もまた然りです。しかし、金融市場の時系列は、観測の欠落や誤り、あるいは個々の観測に大きな影響を与える可能性のある未知の外部イベントの影響を受けます。これらの疑わしい観測値 (外れ値)

は、特にデータの頻度が高い場合、非公式の検査やグラフ表示を使用して検出するのが難しい場合があります。この論文では、日次データの外れ値検出方法を提示し、テストします。この方法では、外れ値を検出することができ、外れ値の種類を分析した後、金融政策、金融安定性、またはリスク管理分析で日常的に使用するためのクリーンな金融市場データを提供します。この手法は、単一の観測値の妥当性を判断するために使用される、検定する値まで得られた値の移動ウィンドウと組み合わせたクラスタリング手法に基づいています。このアルゴリズムは、さまざまな金融市場セグメントを考慮した一連の金融市場データに適用されます。どの変数を検定すべきかを決定するために、以前は合計321の金融商品に対して階層クラスター分析が実行されました。このデータセットの各系列は、以前に検出されたクラスターの 1
つを表すクラスターです。いくつかの外れ値は、アルゴリズムがそれらを検出できるかどうかを制御するために、各系列にランダムに導入されます。MATLAB を使用して実装されたこのプロシージャは、ランダムに導入された外れ値のほとんどを正常に検出します。私たちの発見の主な注意点は、アルゴリズムが3つのパラメータに依存しており、その最適値は必ずしもすべてのセグメントと系列に共通ではないということです。この論文では、各市場セグメントに応じて外れ値のほとんどを検出するアルゴリズムパラメータの組み合わせのフレームワークを設定しました。見つかったパラメータは、同じ市場タイプにクラスター化された同様の経済的行動を持つ他の系列の外れ値を検出するためにも使用できることがわかりました。これにより、一般に、大規模なデータセットの場合、金融市場系列のクラスターを代表する単一の系列のみで、同じクラスター内に含まれるすべての系列のアルゴリズム パラメーターの共通セットを決定することができます。さらに、大規模なデータセットの品質を確保する必要がある実務家にとっても重要です。ただし、後者はすべての

市場、特に株式市場のように不安定な市場で機能するわけではありません。さらに、初期クラスター分析を使用して、外れ値としてマークされたオブザベーションの妥当性をクロスチェックできる新しい方法について説明します。このメソッドは、移動ウインドウ フィルタリング アルゴリズムとは無関係であり、他のアルゴリズムまたは

欧州中央銀行(ECB)

ワーキングペーパーシリーズ番号 948

2008年10月

外れ値検出の方法論。外れ値の検出は日次データに基づいており、ティックデータや日中データのような高頻度で不規則な間隔のデータではなく、同じ方法論を適用すると結果が異なる可能性があることを指摘しておく必要があります。本稿は、以下のように構成されています。

第2章では、金融市場統計における外れ値や誤った観測値を特定するためのムービング・ウインドウ・アルゴリズムについて詳細に説明しています。

セクション3では、調査で選択された系列と、いくつかの外れ値がデータにどのように含まれているかについて説明します。セクション 4

では、アルゴリズムの検出の良さをテストするために使用される交差検証スキームについて説明します。セクション 5 では、テストの結果を示します。セクション 6 では、フィルタリング

テストの結果を特定のクラスターに適用します。また、特定のケースでは、1つの系列をフィルター処理するために使用されるアルゴリズム パラメーターが、同じクラスターに属する他の系列に対しても有効であることも証明されます。そうすることで、残りの外れ値を検出するための追加の方法が提供されます。

セクション7は終わります。付録には、調査結果を説明する図表と表が示されています。

2. 文献のアルゴリズムと私たちの貢献

Dacorogna, Gencay, Müller, Olsen and Pictet (2001) と Brownlees and Gallo (2005) は、外れ値を検出するための 2 つの類似したアルゴリズムを概説しています。この 2 つのアルゴリズムは、1 つの観測値の信頼性を判断するために必要な、フィルタリング ウィンドウと呼ばれる近傍の観測値で構成されます。このようなデータウィンドウは、データ品質と系列のボラティリティに応じて拡大および縮小できます。このアルゴリズムの

背後にある考え方は、最も近い有効な過去の観測値の近傍からの相対距離に基づいて、新しい観測値の妥当性を評価することです。どちらの場合も、収束問題のある数値的手法は回避されます。したがって、選択されたアルゴリズムは、すべての状況で明確に定義された結果を生成します。どちらの場合も、アルゴリズムは次のように記述できます。

T を、フィルター処理する必要がある引用された系列 x の期間とします

$i=1:k \quad f_i \quad xi$

の場合

終わり

iT まで

$$\text{計算する } z_{\text{私}} = \frac{(f^i f) - \sum_{j=1}^{i-k} f_j}{\sqrt{s^2 \sum_{j=1}^{i-k} 1}}$$

もし z_i が閾値を下れば $f_i xi$ と増分 i else $f_i xi$ そして増分 i end

終わり

サンプル内の観測値ごとにヒューリスティック
が計算され、次の決定に使用されます

なスコア

かどうか宛先受け入れる ザ 観察又はじやない。で ザ
Zスコア式 $f_{>i:k}$

and S $\sum_{j=1}^{i-k}$ は、それぞれ前の k 値の移動平均と移動分散を表します。

z スコアは、 i 番目の値水準から最後の k 個の有効なオブザベーションの平均値を減算し、それを最後の k 個の有効なオブザベーションの標本分散に依存する係数と、分母が0またはこの値に近い場合を回避する値 O で割ることによって得られます。次のセクションでは、25のシリーズが選択され、それぞれが金融市場の異なるセグメントを表しています。

これらの系列のそれについて、アルゴリズムは、観測値を外れ値として識別するために考慮される可能性のある最適なウィンドウ幅 k 、パラメータ O 、およびしきい値を決定する必要があります。これらの以前に観察された系列の統計的特徴に応じて、これら3つのパラメータは異なります。

このアルゴリズムは、新しい入力観測値ごとに第一原理的に開始することを回避します。選択されたアルゴリズムは、シーケンシャルで反復的です。新しい観測には既存のフィルター情報ベースが使用され、最小限の更新が必要です。アルゴリズムの結果は、フィルター処理された新しい系列

f_i



です。アルゴリズムが外れ値の可能性を前の観測値で置き換えるという事実は、最終的に疑わしい値が前方に埋められた値に置き換えられることを意味するのではなく、外れ値を検出するアルゴリズムが、 i 番目の観測値を削除する代わりに、移動ウィンドウ計算の一部として前の観測値で置き換えることを意味します。アルゴリズムが終了すると、 i 番目の観測値は再び初期値を取り、外れ値としてフラグを立てることができます。しきい値を超える観測値は、Brownlees と Gallo によって提案されたように、以前の値に置き換えられる代わりに、代わりに削除できます。ただし、データポイントを削除する代わりに、特に系列にすでに欠損データが含まれている場合、または系列の外れ値が互いに近い場合に、アルゴリズムがしきい値を超えるオブザベーションを内部的に前方に埋める場合、外れ値を検出する目的でより堅牢であることが確認されています。このアルゴリズムは、すでに MATLAB を使用してプログラムおよびテストされており、セクション 5 および付属書のグラフに示されているように、ほとんどの場合、満足のいく結果が得られています。各機器のパラメータを推定するのに費やされる時間は約4時間です。この手法の新規性は、系列の外れ値検出に先立って、階層クラスター手法⁴を使用して、市場行動に応じてすべての系列を異なるグループにクラスタリングすることです。後者は、外れ値を検出するための最良のパラメータの組み合わせを決定する際に、それぞれの代表としていくつかの系列しかないと、膨大な時間を節約します。

⁴ 理論的な階層クラスターの説明については、Dillon and Goldstein (1984)、Everitt (1993)、または Kok Sorensen and Puigvert (2006) を参照してください。

欧州中央銀行(ECB)

ワーキングペーパーシリーズ番号 948

2008 年 10 月

クラスターをテストする必要があります。また、各市場セグメントに応じて可能なアルゴリズムパラメータの組み合わせのフレームワークを設定します。さらに、セクション6で示すように、

オブザベーションが外れ値として誤分類される可能性が低くなります。階層クラスタリング手法は、実際には移動ウィンドウアルゴリズムから独立しており、他のフィルター処理手法と組み合わせて使用できます。

3. データと変数の選択



この調査で使用される変数は、金融市場がさまざまなセグメントで構成されていることを考慮して選択されています。どの変数を検定すべきかを決定するために、債券、株式、先物、インプライド・ボラティリティ、マネー・マーケット、スワップ、ゼロ・クーポンの市場タイプに対応する合計321の金融商品について、階層クラスター分析が以前に行われました。これらの変数のほとんどは、一連の金融市場シリーズの一部と見なされ、さまざまなタイプのECB内部および外部の出版物で使用されます。本研究では、2005年2月から2008年2月までの約3年間の日次データを用いた。すでに述べた321シリーズに基づいて、同様の日常の行動を持つ金融市場データシリーズのさまざまなクラスターまたはグループが特定されました。各クラスターの代表者がフィルタリング演習のために選択されました。このようにして、金融市場のコアシリーズの全範囲をある程度カバーできると期待しています。以前のクラスターのいずれにも分類できなかつたいくつかのシリーズも研究に含まれていました。

合計 25 のシリーズが、フィルタリングアルゴリズムを使用して分析およびテストされました。セクション2で説明した方法が外れ値を効率的に検出するかどうかを確認するために、1自由度のt-スチュードント分布に従ういくつかの外れ値をすべての系列でランダムに導入しました。データにいくつかの外れ値を含めることで、フィルタリングの効率を制御できます。ただし、変数の値の範囲が異なるため、外れ値を含める前に標準化されました。標準化では、外れ値がさまざまな変数に同じように影響することを期待し、特定の外れ値が1つの変数にほとんど影響を与えない一方で、他の変数に大きな影響を与えることを回避しようとします。外れ値を導入した後、データは標準化されず、誘発された外れ値とともに元の形式に戻されました。

各系列とそれらが属するクラスターを識別するために、系列はクラスター演習で使用されるものと同じニーモニックを保持します。以下の表には、各シリーズのニーモニックと簡単な説明が含まれています。研究に使用されたすべてのシリーズは、附属書に簡単に説明されています。

表1. テスト演習で使用される変数の説明。

記憶法	楽器の種類	形容
A22さん	債券	米国 - ベンチマーク債券 - 米国債が発行する30年名目債券 - 利回り - 米ドル。
A24の	債券	米国 - ベンチマーク債券 - 米国財務省が発行する10年物インフレ連動債-TIPS(インフレ連動国債) - 利回り - 米ドル(US9128274Y5)。
A41の	債券	ドイツ - ベンチマーク債券-10年。ドイツ政府ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A49の	債券	スペイン - ベンチマーク債券-5年。スペイン政府ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A73の	債券	日本 - ベンチマーク債券 - 日本 10年国債利回り - 利回り - 日本円。
A87の	債券	スウェーデン - ベンチマーク債券 - スウェーデン2年債。政府ベンチマーク債券利回り - 利回り - スウェーデンクローナ。
A101の	債券	フランス - 国債 - 長期30年 - 利回り - (FR0000188799)。
A119の	債券	英国 - ベンチマーク債券 - 英國国債のインフレ率は連動、金額は4.125%、満期は7/22/30 - 利回り - 英ポンド。
A120の	債券	英国 - 国債 - 長期30年 - 利回り - (GBT628)。
A123の	株価指数	OMX VGIビリニュス指数 - 物価指数 - リトニアリタス。
A139の	株価指数	米国 - 株式/指数(プット) - ナスダック総合指数 - 物価指数 - 終値履歴 - 米ドル
A158の	短期金融市場	日本 - 短期金融市場 - 3ヶ月LIBOR銀行間 日本円預金金利 - 最終取引価格または取引価格 - 日本円。
A164の	短期金融市場	デンマーク、マネーマーケット、3ヶ月の銀行間デンマーククローネ預金金利。
A172の	短期金融市場	ユーロ圏(構成の変化)、金融市場レート、短期金融市場、ユーロ、Euribor 360、3ヶ月。
A178の	短期金融市場	英国 - 短期金融市場 - 3ヶ月の銀行間英ポンド預金金利 - 売値または主な活動 - 英ポンド。
A181の	短期金融市場	日本 - 短期金融市場 - 実質3ヶ月LIBORインターバンク 日本円預金金利 - 最終取引価格または取引価格 - 日本円。
A184の	短期金融市場	スウェーデン、マネーマーケット、1年間の銀行間スウェーデンクローネ預金金利。
A189の	短期金融市場	米国 - 短期金融市場 - 3ヶ月LIBOR銀行間米ドル預金金利 - 最終取引価格または価値 - 米ドル。
A194の	スワップ	ユーロ圏(構成の変化) - 金利スワップ - 5年ユーロスワップレート(年決済および複利)対6か月Euribor(ACT / 360)- 入札価格または二次活動-ユーロ。
A204の	スワップ	金利スワップ(プット) - スワップ、ユーロ、マネーマーケット、Eonia、1年- 売値または主な活動 - ユーロ。
A226の	スワップ	日本 - 金利スワップ - 10年ユーロスワップレート(半年固定金利 vs, 6ヶ月LIBOR(ACT/360)-売値または主要取引 - 日本円。
A252の	ゼロクーポン	日本 - 2年3ヶ月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A258の	ゼロクーポン	日本 - 3年6ヶ月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A269の	ゼロクーポン	日本 - 6か月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。

A277の ゼロクーポン 日本 - 7年間のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。

出所: ロイター

欧洲中央银行(ECB)

ワーキングペーパーシリーズ番号 948

2008年10月

4. 交差検証アルゴリズムスキーム

各系列について、検出率を最大化するアルゴリズムパラメータの組み合わせを見つけるとします。この組み合わせを見つけるために、考えられるすべてのパラメータの順列を計算し、それぞれについて、検出の比率と検出された外れ値の数を計算しました。最適な組み合わせは、一般に系列に対して一意である必要はありませんが、その位置や大きさとは無関係に外れ値を検出するという意味で堅牢である必要があります。これを避けるために、同じ研究を15回繰り返しましたが、毎回異なる外れ値と異なる位置で行われました。セクション 5 で提示されたアルゴリズム パラメーターの組み合わせは、15 個のレプリカで導入された外れ値のほとんどをグローバルに検出しましたが、必ずしもそれぞれに最適であるとは限りません。

誘導された外れ値はt-

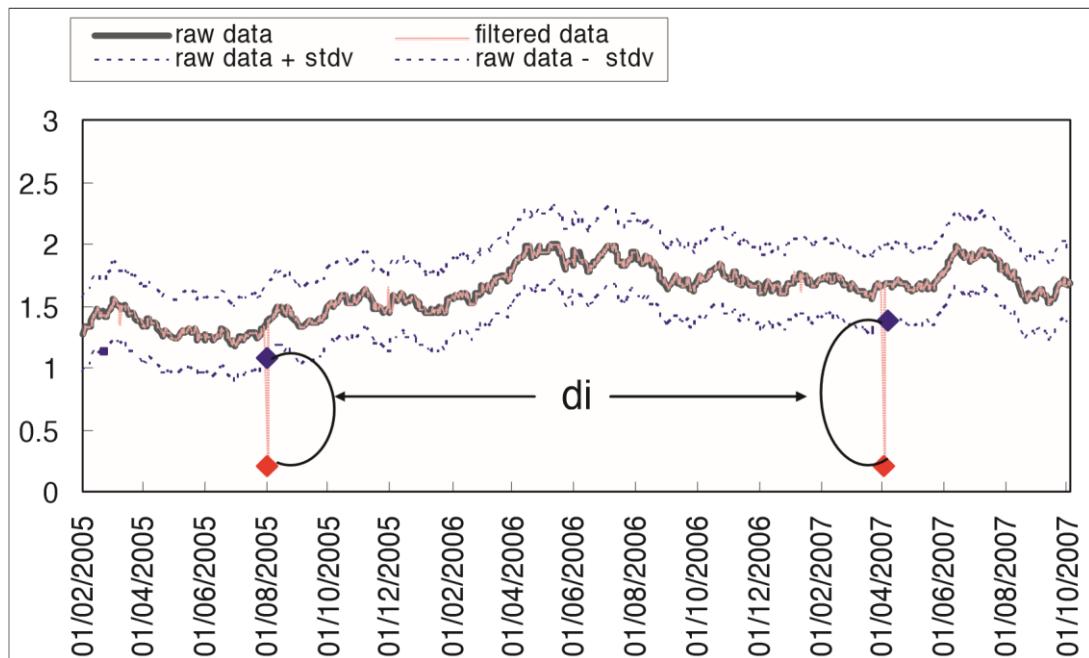
スチュードント分布に従うため、それらのいくつかは単にゼロ付近の振動であり、アルゴリズムによって検出されない可能性がありますが、他のものはアルゴリズムが検出できると予想される強い振動(正または負)であると想定されます。フィルタリングアルゴリズムの実際の有効性を評価できるようにするために、ペナルティ統計に基づいて方法を定義します。

f_i を、追加された外れ値を含む可能性のあるフィルター処理された系列とし、 x_i を元の系列とします。

そうでなければ!

したがって、各 di 値は、1 つの標準偏差間隔からフィルター処理されたポイントまでの距離を表しますが、フィルター処理されたポイントが元のデータからの 1 つの標準偏差によって定義された間隔を超える場合に限ります。

図表1.di距離のグラフィカルな説明。



最後に、 $Di(T)_{j-1}(d_i)$ (ここで、Tは級数の観測値の総数)を定義します

x_i (j=1:25)

です。アルゴリズムパラメータのデータ駆動型の調整は、ペナルティ統計量 D_i に基づいて行われます。 x_i 系列のそれぞれについて、 D_i を最小化するアルゴリズムパラメータ $O, k, \text{ およびセクション } 2$ で定義されているしきい値を見つけようとなります。

さらに、各系列について、

xi

/

stdv(xi) で定義される帯域の上下にある *fi* 系列の値の数をカウントします。最後に、アルゴリズムによって検出された外れ値の総数をランダムに導入された外れ値の総数で割ったものとして定義される検出率も計算します。後者の場合、外れ値と元の *xi* 系列の値の差が小さい場合でも、すべての外れ値を考慮に入れます。

アルゴリズム

パラメーターの一貫性を確認するために、次の交差検証スキームが適用されます。

2005 年 2 月から 2008 年 2 月までの完全なサンプルは、2005 年 2 月から 2007 年 10 月までの学習データセットと、2007 年 10 月から 2008 年 2 月までのテストデータセットの

2

つのセグメントに分割されます。その後、同じ方法論が両方の期間に適用されます。これは、最初の期間である学習フェーズで見つかったパラメータが、別の期間であるテストフェーズでも一貫して有効であるかどうかを相互検証する方法です。交差検証の原則は、統計的手順を検証するための一般的なリソースであり、

欧州中央銀行(ECB)

ワーキングペーパーシリーズ番号 948

2008 年 10 月

さまざまなコンテキストで適用されています¹。また、このフィルタリングアルゴリズムを日常的に実際に適用するためにも重要です。2007 年 10 月から 2008 年 2 月までの期間には、いくつかの混乱データが含まれています。アルゴリズムがこれらのデータを外れ値として検出するかどうかは興味深いところです。調査の第1フェーズで見つかったパラメータでアルゴリズムを使用することで、異なる期間範囲の 25 系列のそれぞれについて外れ値を検出できると期待しています。

5. 業績

移動ウィンドウアルゴリズムは、セクション

3

で説明したすべてのシリーズでテストされています。表 2 および附属書に示されているよう

に、ほとんどの場合、満足のいく結果が得られています。表

2

に示されているパラメーターの組み合わせ

¹ Hastie、Tibshirani、Friedmanに、さまざまな分野での教師あり学習と教師なし学習の説明を参照してください。

は、すべてのシリーズとすべてのレプリカに対して非常に堅牢であることが示されています。平均して、追加された外れ値の 95% は、15

個のレプリカのうち最良のレプリカで検出されました。最適なパラメータの組み合わせは、必ずしも一意ではありません。一部のレプリカと系列では、異なるパラメーターの他の組み合わせも有効であり、場合によっては、より多くの外れ値が検出されましたが、他のレプリカでは一般的に使用できません。表 2

に示す組み合わせは、各系列について、すべてのレプリカに共通する組み合わせであり、すべてのケースでほとんどの外れ値を検出していますが、必ずしも各ケースで最適であるとは限りません。ただし、表 2 に示されているエクイティ系列のパラメーター、つまり A123 と A139

は、場合によってはほとんどの外れ値を検出しましたが、一般的にすべてのレプリカに共通するわけではないため、例外です。これら 2

つの系列では、ほとんどの外れ値を検出するアルゴリズム

パラメーターの組み合わせが常に見つかりますが、これはレプリカに固有であり、外れ値の位置と大きさによって異なります。したがって、提案された方法は、このタイプの機器に最も適していないようです。また、元の系列より 1

標準偏差上または下回る外れ値のほとんどすべてが常に検出されることを強調することも重要です。これは、検出されない外れ値のほとんどすべてが、これらの外れ値が非常に小さい(ゼロに近い小さな振動)という事実によるものであることを意味します。場合によっては、生の系列にすでに真の外れ値またはゼロが含まれており、これらも移動ウィンドウアルゴリズムによって検出されています。附属書では、シリーズごとに2つの表を提示します。1つ目は、真の外れ値であった検出された外れ値の数(つまり、私たちが挿入した外れ値)、真の外れ値であった検出されなかった外れ値の数(t分布によっては、一部の振動はマイナ一です)、真の外れ値ではない検出された外れ値の数(生データにゼロまたは疑わしい観測値が含まれている場合があるため、可能性もあります)、および真の外れ値ではない検出されなかった外れ値の数(つまり、残りのデータ)。2 番目の表は、1 つの基準で下降する外れ値の数を示しています

元の系列と上記で定義した統計量Diの値より上または下の偏差。また、附属書には2つのチャートがあり、1つ目は生データ系列を私たちが挿入した外れ値を含む系列と比較し、2つ目は生データとフィルタリングされたデータを比較します。表を見ると、1つのエクイティ系列を除いて、検出されていない外れ値はすべてゼロ付近の小さな変動であり、原則として、経済的に関連性のある外れ値はすべて検

出されていることがわかります。グラフから、いくつかのデータポイントを除いて、フィルタリングされたデータと生データの間にほとんど違いがないことがわかります。表 2 に示したアルゴリズム パラメーターを見ると、ウィンドウの長さが比較的短く、約 5 で、ラムダ パラメーターが 0.1 の場合、外れ値検出の比率が最も高いと結論付けることもできます。これらのパラメータが修正されると、検出は閾値パラメータにのみ依存し、これは各系列に固有になります。

表2.検出率が最も高い系列ごとに使用されるパラメータ。

記憶法	楽器の種類	窓長さ	Lambda パラメータ	閾	上/下の残りの外れ値 $X_{i+/-\Delta}$	ディ	検出比 (%)
A22さん	債券	6	0.1	1.2	0	0	91.43
A24の	債券	5	0.1	1.8	0	0	90
A41の	債券	5	0.1	1.2	0	0	97.3
A49の	債券	8	0.1	2.1	0	0	92.86
A73の	債券	5	0.1	1	0	0	87.1
A87の	債券	5	0.1	2.2	0	0	89.47
A101の	債券	6	0.1	1.2	0	0	89.19
A119の	債券	5	0.1	1.1	0	0	92
A120の	債券	6	0.1	1.3	0	0	88.89
A123の	株価指数	34	1	3.2	0	0	85.19
A139の	株価指数	14	1	3	4	20.49	79.32
A158の	短期金融市場	5	0.1	1	0	0	92.86
A164の	短期金融市場	5	0.1	1.7	0	0	100
A172の	短期金融市場	5	0.1	1	0	0	97.37
A178の	短期金融市場	5	0.1	2.7	0	0	82.35
A181の	短期金融市場	8	0.1	1	0	0	91.18
A184の	短期金融市場	5	0.1	1.4	0	0	97.14
A189の	短期金融市場	5	0.1	1.7	0	0	96.43
A194の	スワップ	5	0.1	1.1	0	0	96.67
A204の	スワップ	5	0.1	1.4	0	0	89.47
A226の	スワップ	6	0.1	1	0	0	93.33
A252の	ゼロクーポン	5	0.1	1	0	0	93.94
A258の	ゼロクーポン	5	0.1	1.2	0	0	100
A269の	ゼロクーポン	5	0.1	1	0	0	93.75
A277の	ゼロクーポン	5	0.1	1.2	0	0	90

事後的には、研究のテスト段階で見つかったのと同じアルゴリズムパラメータを使用して、同じ変数を使用して外れ値を見つけるためにも使用されましたが、2007年10月の間に得られたデータについてです

欧洲中央銀行(ECB)
ワーキングペーパーシリーズ番号 948
2008年 10月

そして2008年2月。この2番目のデータセットの結果を表3に示します。一般に、アルゴリズムは、学習データセットに基づいて推定されたパラメータを使用して、挿入されたすべての外れ値を検出します。アルゴリズムがデータセットに含まれるすべての外れ値を検出できないのは、ごくまれなケースだけです。また、限られた数のインスタンスのみ、アルゴリズムは、附属書に示されているように、偽の外れ値として混乱データを検出します。ただし、偽の外れ値は、次のセクションで提案する方法で破棄できます。

これにより、これらの観測データが不審なデータとして誤って破棄されるのを防ぐことができます。これは、ユーザーが市場のボラティリティが高い時期に市場の行動を監視したいと考えているため、実際には非常に関連性があります。

表3.2007年10月から2008年2

月までに検出率が最も高い各シリーズに使用されたパラメーター。

記憶法	楽器の種類	窓長さ	Lambda パラメータ	閾	上記の残りの外れ値 /以下に $X_i +/- \tilde{A}$	ディ	検出比 (%)
A22さん	債券	6	0.1	1.2	0	0	100
A24の	債券	5	0.1	1.8	0	0	100
A41の	債券	5	0.1	1.2	0	0	100
A49の	債券	8	0.1	2.1	0	0	100
A73の	債券	5	0.1	1	0	0	100
A87の	債券	5	0.1	2.2	0	0	100
A101の	債券	6	0.1	1.2	0	0	87.67
A119の	債券	5	0.1	1.1	0	0	100
A120の	債券	6	0.1	1.3	0	0	100
A123の	株価指数	34	1	3.2	6	9.12380	33
A139の	株価指数	14	1	3	0	0	100
A158の	短期金融市場	5	0.1	1	2	0.011	87
A164の	短期金融市場	5	0.1	1.7	0	0	100
A172の	短期金融市場	5	0.1	1	0	0	100
A178の	短期金融市場	5	0.1	2.7	0	0	100
A181の	短期金融市場	8	0.1	1	2	0.035	71.43
A184の	短期金融市場	5	0.1	1.4	0	0	100
A189の	短期金融市場	5	0.1	1.7	0	0	100
A194の	スワップ	5	0.1	1.1	0	0	100
A204の	スワップ	5	0.1	1.4	0	0	100
A226の	スワップ	6	0.1	1	0	0	100
A252の	ゼロクーポン	5	0.1	1	0	0	100
A258の	ゼロクーポン	5	0.1	1.2	0	0	100
A269の	ゼロクーポン	5	0.1	1	2	0.0026	72.73
A277の	ゼロクーポン	5	0.1	1.2	0	0	100

6. クラスタ内のクロスチェック

前のセクションでは、アルゴリズムが依存する

3

つの検出パラメーターが、各系列に何らかの形で固有であることを示しています。ただし、同じクラスタに属する機器に同じパラメータが使用される可能性も排除できません。このセクションでは、

上の表のシリーズA277で見つかったパラメータを使用します。これらは、同じクラスターに属するすべての系列をフィルタリングするために使用されます。このクラスターには、満期6年以上のゼロクーポンの日本債が7つのシリーズに含まれています。表4の結果は、A277と同じクラスタに属するすべての系列に対して、同じフィルタリングパラメータも適用できることを示しています。実際、同じクラスターの系列のほとんどすべてで、A277 の結果よりもさらに優れています。1つを除くすべての系列について、元の値からシグマ標準偏差を超えるすべての外れ値が検出され、1つを除くすべての系列について、検出比が得られたものよりも大きくなっています。

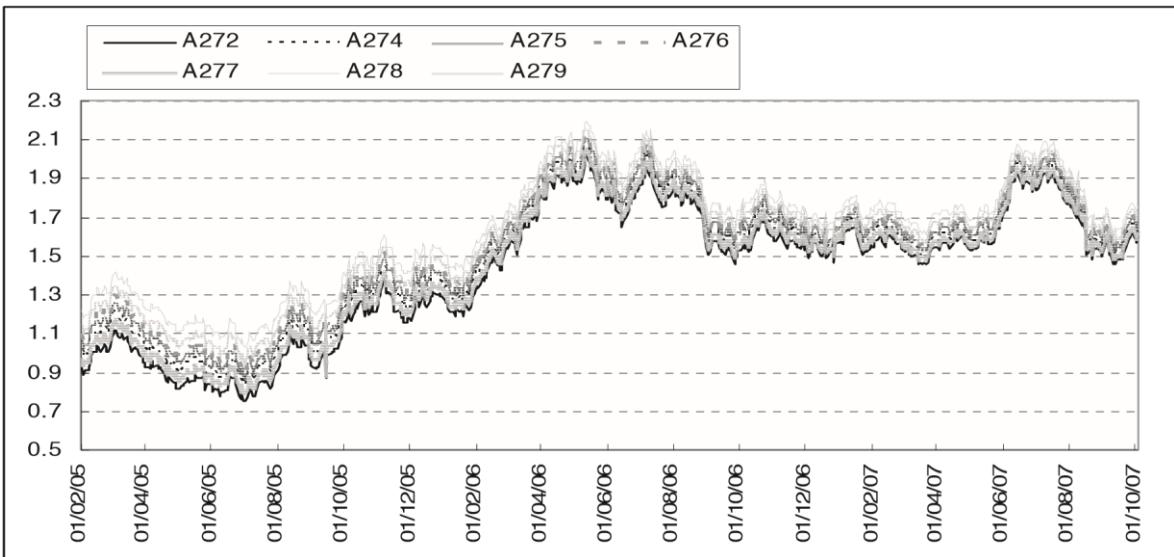
表4.アルゴリズムパラメータ $k=5$ 、 $\sigma=0.1$ 、閾値1.2のゼロクーポン日本債シリーズのテスト結果。

記憶法	Xの上/下の外れ値 $+/-\tilde{A}$	ディ	検出比(%)	検出された外れ値	検出されなかった外れ値	外れ値として検出された
A272の	0	0	88.63	39	5	0
A274の	1	0.0006	67.56	25	12	0
A275の	0	0	87.5	28	4	0
A276の	0	0	96.15	25	1	0
A277の	0	0	82.05	32	7	0
A278の	0	0	94.7	36	2	1
A279の	0	0	91.42	32	3	0

さらに、アルゴリズムによって検出されなかった外れ値は、同じクラスター内の他の系列の値と比較することで検出できます。このことは、図表2と図表3の比較にグラフで示しています。

図表2は、ゼロクーポンの日本債7シリーズのクラスターの原データを示しています。このクラスターに属する7つの系列が同じパターンに従っていることがわかります。

図表2.ゼロクーポンの日本債クラスターのオリジナルデータ。



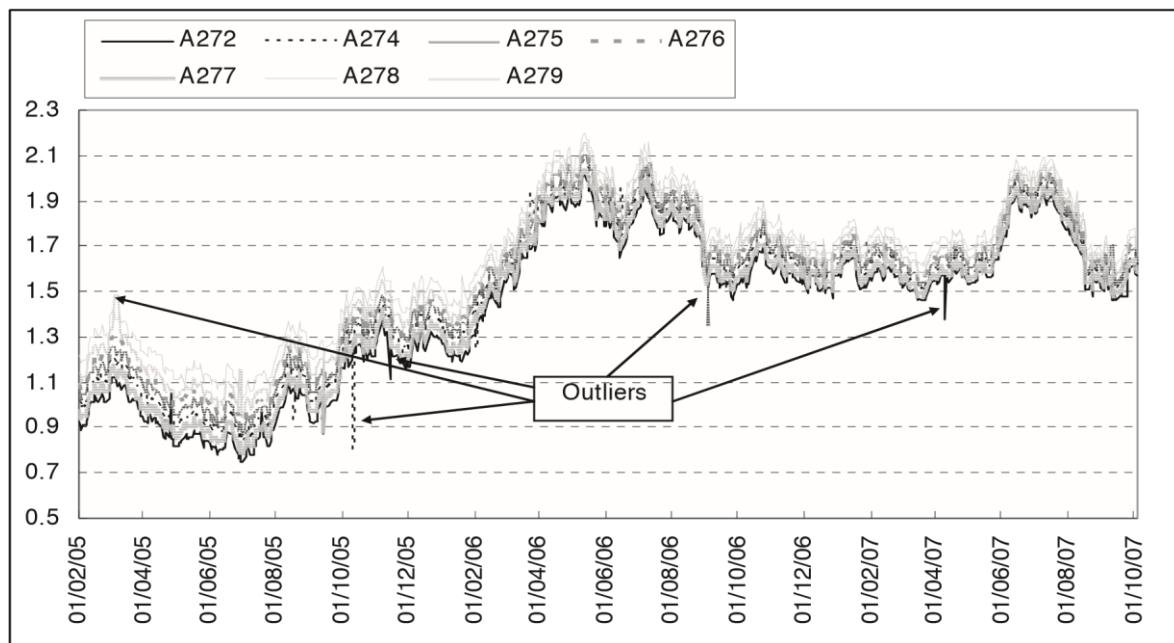
グラフ

3

は、同じクラスターの複数の系列を隣り合わせにプロットすることで、グラフで簡単に確認できるにもかかわらず、検出されなかった残りの外れ値を含むフィルター処理されたデータを示しています。これは、外れ値をクラスター内の他の系列の振る舞いと比較することで外れ値を検出できる方法を開発することを示唆しています。また、外れ値としてフラグが立てられた系列の妥当性について、同じクラスター内の他の系列とクロスチェックすることによって、それらが単なる混乱の変動であるかどうかを決定することもできます。このような方法は、混乱など、ボラティリティが高い時期に疑わしい観測が誤って除外されるのを防ぐためにも使用できます。要するに、1つのクラスターのいくつかの系列が共動を示す場合、これはデータに正しく反映された真のショックとして現れるという論理になります。¹

一つの系列のみが影響を受けた場合は、この観測のみが以前に記録されていた可能性があります。

図表3.ゼロクーポンの日本債クラスターからフィルタリングされたデータには、まだいくつかの外れ値が含まれています。



2007 年 10 月から 2008 年 2 月

月までの期間にも同じクラスタリングが適用されています。このケースでは、2005年2月から2008年10月までの学習フェーズで得られたパラメータが、特定のクラスターの系列内で、また学習フェーズとは異なる期間でも一貫しているかどうかに关心がありました。また、2007年10月から2008年2月にかけては、金融市場に影響を与えたケースも少なからずあります。その一例が2008年1月23日に発生し、Eoniaのスワップの一部が5%下落した。また、フィルタリングアルゴリズムが乱れ観測を外れ値として誤って検出しているかどうかを観察することも興味深いものでした。また、これが当てはまる場合、同じクラスター内の他の系列の動作とクロスチェックすることでこれを修正できるかどうか。

表5は、A204と同じクラスターに属するすべての系列について、Eoniaスワップ1年、同じフィルタリングパラメータも適用できることを再び示している。この場合、すべての系列で、

第 2	に、元の値から 1
シグマ標準偏差を超えるすべての外れ値が検出されました。A199、Eonia swap 11	
months	という 1
つの系列についてのみ、値が偽外れ値として検出されています。この観測は、まことに混乱期の2008年1月23日に対応するものです。	

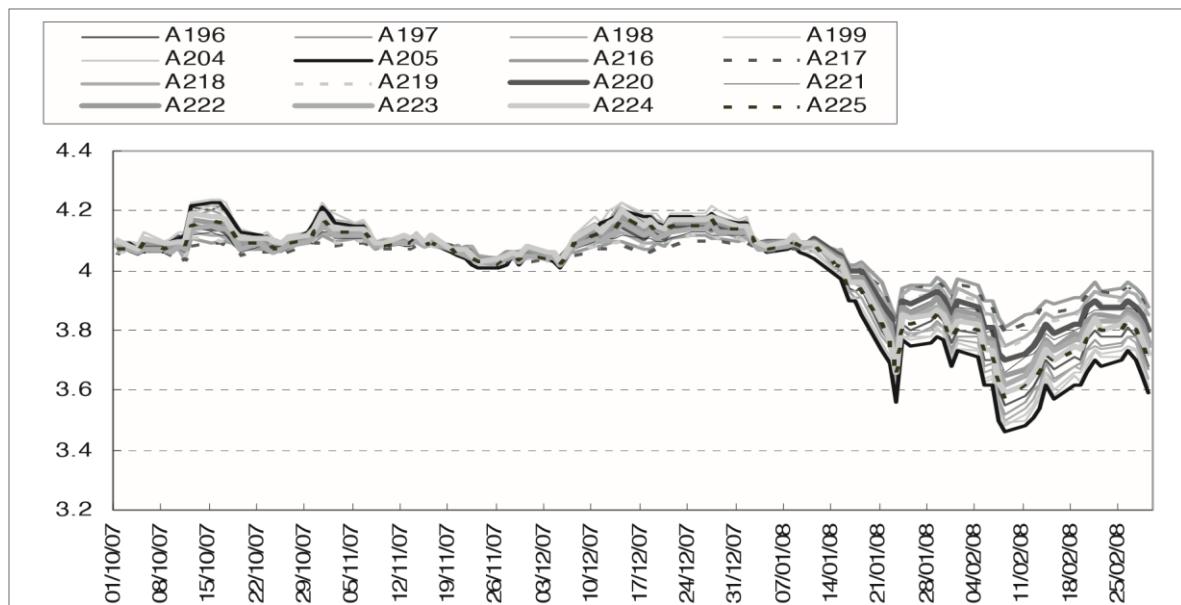
表5.アルゴリズムパラメータ $k=5$ 、 \emptyset

0.1、およびしきい値1.4を使用したEoniaスワップシリーズのテスト結果。

記憶法	上/下の外れ値 $X_i +/- \tilde{A}$	デイ	検出比 (%)	検出された外れ値	検出されなかつた外れ値	外れ値として検出された外れ値ではない	残りのデータ
A19 6の	0	0	10.0	12	0	0	98
A19 7の	1	0.013	90.9	10	1	0	99
A19 8の	0	0	10.0	10	0	0	100
A19 9の	0	0	10.0	6	0	1	103
A20 4の	0	0	91.9	11	1	0	98
A20 5の	0	0	10.0	13	0	0	97
A21 6の	0	0	10.0	6	0	0	104
A21 7の	0	0	88.8	8	1	0	101
A21 8の	0	0	10.0	10	0	0	100
A21 9の	1	0.00094	88.8	8	1	0	101
A22 0の	0	0	10.0	9	0	0	101
A22 1の	0	0	10.0	13	0	0	97
A22 2の	0	0	87.5	7	1	0	102
A22 3の	0	0	10.0	12	0	0	98
A22 4の	0	0	88.8	8	1	0	101
A22 5の	0	0	10.0	7	0	0	103

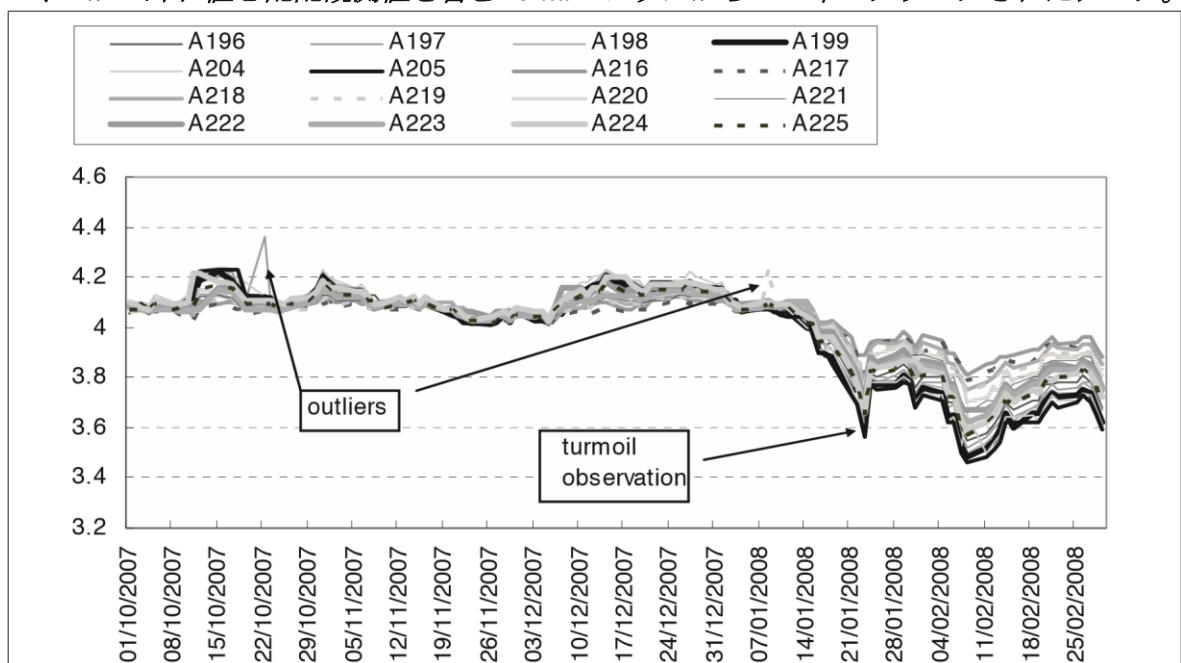
また、この例では、アルゴリズムによって検出されなかつた外れ値は、同じクラスター内の他の系列の値と比較することで検出できます。このことは、図表4と図表5の比較に表れています。

図表4.Eonia スワップクラスターの元のデータ。



図表5.

いくつかの外れ値と乱動観測値を含むEoniaスワップからのフィルタリングされたデータ。



クラスタリング手法は、基礎となる移動ウィンドウフィルタリングアルゴリズムから独立しており、外れ値検出やウェーブレット分析のためのGARCHモデルなど、外れ値検出のための他のアルゴリズムまたは方法論で補完できることを指摘しておく必要があります²。

7. 結論と最終討論

この論文では、毎日の連続データに対する外れ値検出の方法を紹介し、テストしました。これは

3

つのパラメーターに依存し、一般的にかなり満足のいく結果が得られています。研究の最初の部分、つまり学習段階では、25の系列をそれぞれ15回再現し、異なる位置と大きさの外れ値を示しました。ランダムに導入された外れ値のほぼすべてがアルゴリズムによって検出されました。検出されなかった外れ値は、経済的意義が非常に限られている小さな振動のようです。すべての外れ値が下がっている

元の値から

1

シグマ以上の標準偏差が検出されていますが、少数の観測値のみが含まれています。したがって、日常的なフィルタリングでは、この検出結果の関連性は限定的です。シグマ標準偏差は、債券シリーズとマネーマーケットシリーズの平均からそれぞれ少なくとも20~30ベーシスポイントの偏差を表します。したがって、検出された

1

シグマ標準偏差を超える観測値は、真の経済的に有意な外れ値と見なすことができます。さらには非常に重要であり、発生する可能性があまり低い観測値を表します。元の値から

1

シグマ標準偏差を下回る他のほとんどすべての有意な外れ値も検出されますが、5%未満のごく少数のケースでのみ、アルゴリズムはそれらを外れ値の可能性があるものとしてフラグを立てることに成功していません。この研究の最初の部分では、個々の系列ごとに、この系列のすべてのレプリカのほとんどすべての外れ値を検出する共通のパラメータセットが見つかりました。一般に、最適なパラメータの組み合

² 例えば、Doornik and Ooms (2005) や Greenblatt Seth A. (1994) を参照。

わせは、比較的短いウィンドウ長(約5日間)と0.1のラムダパラメータを使用する組み合わせであることが確認されています。シグマ値はシリーズによって異なり、必要な検出感度に応じて常に大きな値またはより小さい値に変更できます。異なる位置と大きさの外れ値を持つ25の系列をそれぞれ15回複製したため、パラメータを持つアルゴリズムはその期間内にロバストであり、外れ値の位置や大きさに依存しないことが証明されています。それにもかかわらず、これらの肯定的な調査結果は、この研究で分析されたエクイティシリーズに拡張することはできません。これら 2つの系列には、ほとんどの外れ値を検出する組み合わせが常に存在しますが、この組み合わせはすべてのレプリカで共通ではありません。

2005年2月から2007年10月までのテスト段階で見つかった最適なパラメータの組み合わせは、2007年10月から2008年2月までの間も同様に頑健であることが示されています。研究の第2段階で検出された外れ値の数は、ほとんど変化しませんでした。また、後期の真の混乱データの中には、外れ値として検出されていないものもあります。結果は肯定的であるため、この方法を使用して拡張し、研究に含まれるすべての 321 シリーズをフィルタリングできます。

アルゴリズムが依存する3つの検出組み合わせパラメータは各系列に固有であるよう見えますが、ボンド系列やゼロクーポン債などの一部の商品では、異なる特徴を示し、原理的に異なるクラスターに属する商品に同様のパラメータを使用できるようです。しかし、株価指数などの他の商品では、パラメータの1つの小さな振動がフィルタリング結果を大幅に変化させることが、テスト演習すでに観察されています。したがって、外れ値のセット全体をクラスター内のすべての系列に対して実際に検出できる最適な組み合わせが常に存在すると結論付けることができます。この組み合わせが、同じクラスター内のすべての系列に常に適用されるかどうかはわかりません。セクション6では、クラスター代表について見つかったのと同じパラメータを使用して、他の系列の外れ値も検出できることを示しました。さらに、このセクションでは、外れ値としてフラグが立てられた系列の妥当性について、同じクラスター内の他の系列とクロスチェックすることで決定できる、残りの可能性のある外れ値を検出する方法をグラフィカルに提案します。

本論文では、ムービングウィンドウフィルタリング手法の頑健性を検証するだけでなく、金融市場商品に応じて可能なアルゴリズムパラメータの組み合わせのフレームワークを設定し、データのクラスタリングに基づく新しい外れ値検出手法を定義するための範囲を設定します。後者の方法は、実際には移動ウィンドウフィルタリング

アルゴリズムから独立しており、他のアルゴリズムや外れ値検出手法で補完できます。

この研究で見つかった移動ウィンドウアルゴリズムのパラメータは、同様の経済的挙動を持つ他の系列の外れ値を検出するためにも使用できます。この方法では、各クラスターを表す系列で満足のいく結果が得られたため、研究の残りの321系列に毎日拡張できます。この方法では、相対的な大きさの外れ値を検出することができ、日常的に使用できるクリーンな金融市場データを提供します。

参照

Bollerslev, T.(2001)、「金融計量経済学:過去の発展と将来の課題」、計量経済学ジャーナル100、45-51

Brownlees C.T., Gallo G. M. (2006), "Financial Econometric Analysis at Ultra-High Frequency: Data Handling Concerns", Computational Statistics and Data analysis, Elsevier, vol. 51(4), pages 2232-2245, 12月.

Dacorogna, M. M., Gencay, R. Muller, U. A., Olsen, R. and Pictet, O.V. (2001), "An introduction to high frequency finance", Academic Press, London

Cuadras, C.M (1989), "Distance Analysis in discrimination and classification using both continuous and categorical variables", in: Y. Dodge (ed.), Statistical Data Analysis and Inference, アムステルダム:

North Holland Publishing Co., pp. 459–473.

Dillon, W., Goldstein M. (1984), "Multivariate Analysis", John Wiley and Sons.

Doornik Jurgen A.、Ooms Marius 2005年。"Outlier Detection in GARCH Models," Tinbergen Institute Discussion Papers 05-092/4, ティンバーゲン研究所

Van Dijk D., Franses P.H. (1999), "Outlier detection in the GARCH(1,1) model", 計量経済研究所研究報告書.

Everitt, Brian (1993), "Cluster analysis", John Wiley & Sons Inc, 1993年4月.

Falkenberry, T.N. (2002),
"高周波データフィルタリング.テクニカルレポート、ティックデータ。

Greenblatt Seth A. (1994), "Wavelets in Econometrics: An Application to Outlier Testing", ウェーブレットペーパー, University of Reading.

Hair, J., Anderson R. , Tatham, R., Black W. (1998), "Multivariate Data Analysis", 第5版, Prentice Hall.

Hastie T., Tibshirani R., Friedman J. (2001), "The Elements of Statistical Learning", 初版, Springer-Verlag.

Christoffer Kok Sørensen, Josep Maria Puigvert Gutiérrez (2006) "Euro area banking sector integration: using hierarchical cluster analysis techniques", 欧州中央銀行, Working Paper Series No. 627.

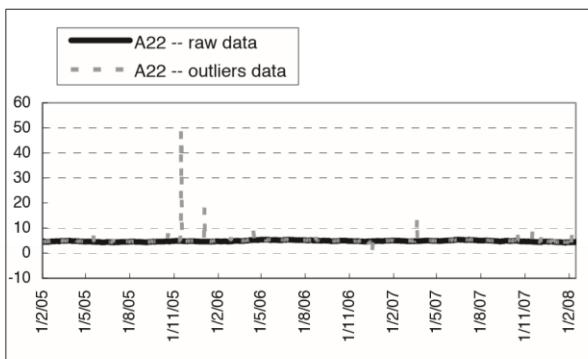
Korobow, L. and Stuhr D.P. (1991), "Using cluster analysis as a tool for economic and financial analysis", ニューヨーク連邦準備銀行, Research Paper No. 9132.

Rousseeuw P. J., Leroy A.M. (2003) "Robust Regression and Outlier detection", Wiley Series in Probability and Statistics.

Zivot E., Wang J. (2003), "Modelling Financial Time Series in S-Plus", Springer.

Annex

Charts and tables



A22 optimal solution (first dataset)

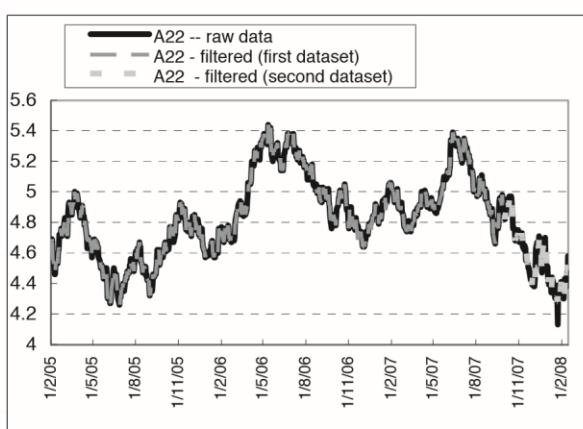
window length 6
lambda parameter 0.1
threshold 1.2

	outlier	not outlier
detected	32	0
not detected	3	662

Ratio detection 91.43

Di 0

Number of outliers above or below $X_i + \sigma$ 0



A22 optimal solution (second dataset)

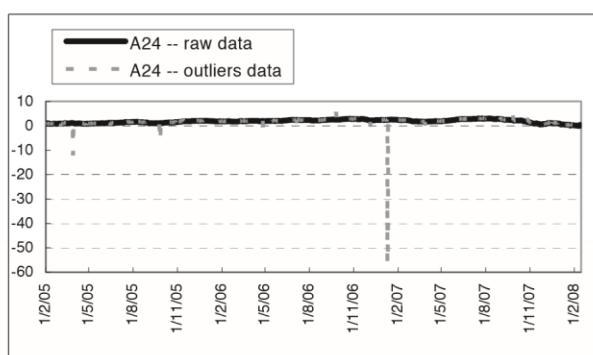
window length 6
lambda parameter 0.1
threshold 1.2

	outlier	not outlier
detected	8	3
not detected	0	86

Ratio detection 100.00

Di 0

Number of outliers above or below $X_i + \sigma$ 0



A24 optimal solution (first dataset)

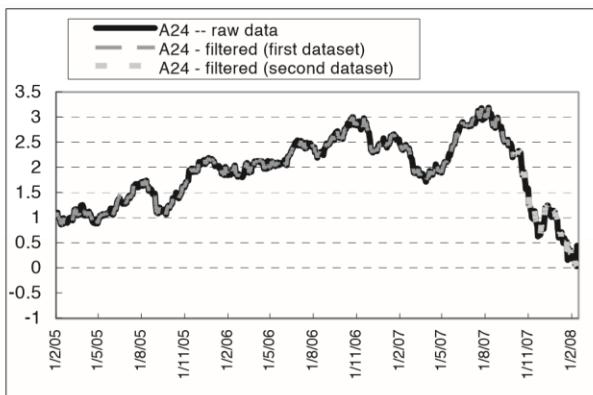
window length 5
lambda parameter 0.1
threshold 1.8

	outlier	not outlier
detected	27	0
not detected	3	667

Ratio detection 90.00

Di 0

Number of outliers above or below $X_i + \sigma$ 0



A24 optimal solution (second dataset)

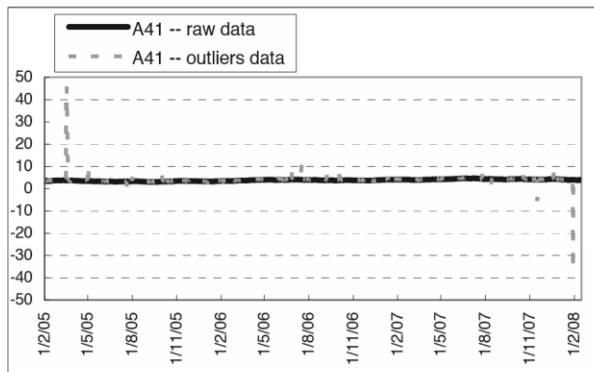
window length 5
lambda parameter 0.1
threshold 1.8

	outlier	not outlier
detected	5	0
not detected	0	92

Ratio detection 100.00

Di 0

Number of outliers above or below $X_i + \sigma$ 0



A41 optimal solution (first dataset)

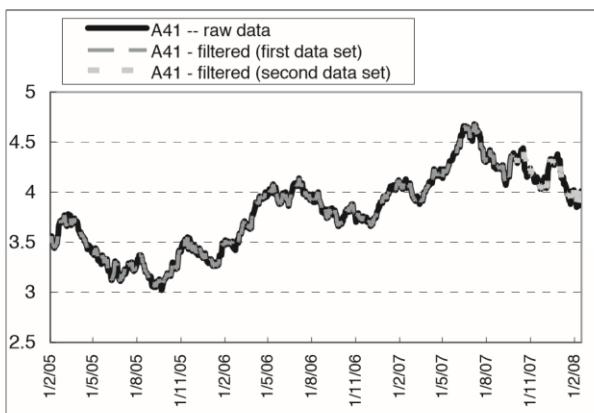
window length 5
lambda parameter 0.1
threshold 1.2

	outlier	not outlier
detected	36	0
not detected	1	660

Ratio detection 97.30

Di 0

Number of outliers above or below $X_i + / - \sigma$ 0



A41 optimal solution (second dataset)

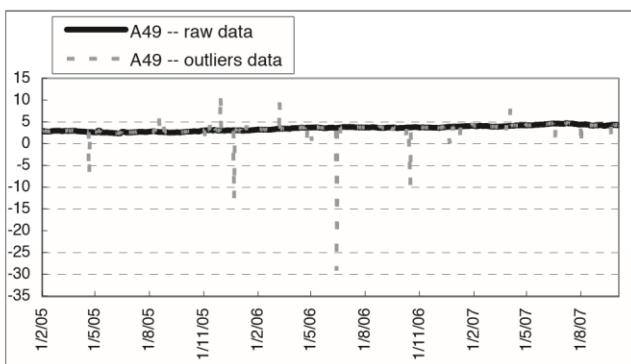
window length 5
lambda parameter 0.1
threshold 1.2

	outlier	not outlier
detected	9	2
not detected	1	85

Ratio detection 90.00

Di 0

Number of outliers above or below $X_i + / - \sigma$ 0



A49 optimal solution (first dataset)

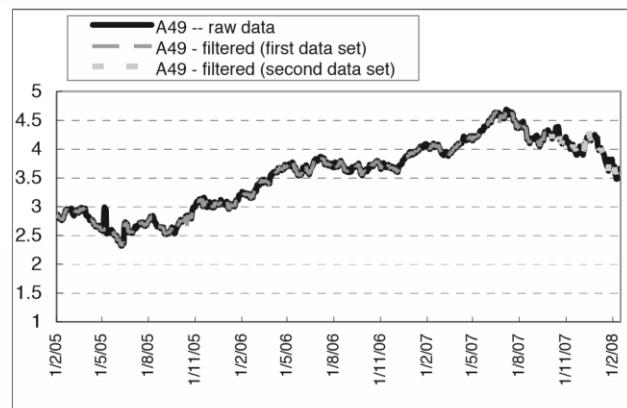
window length 8
lambda parameter 0.1
threshold 2.1

	outlier	not outlier
detected	39	3
not detected	3	652

Ratio detection 92.86

Di 0

Number of outliers above or below $X_i + / - \sigma$ 0



A49 optimal solution (second dataset)

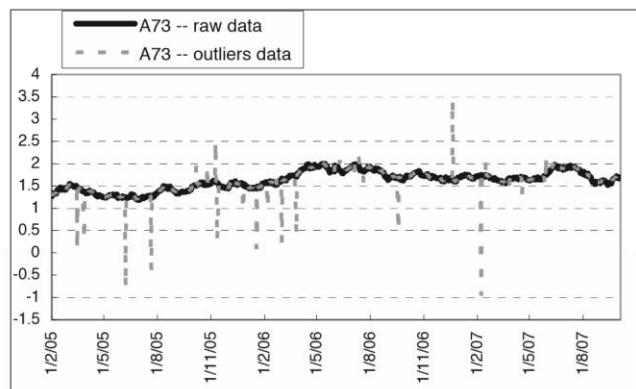
window length 8
lambda parameter 0.1
threshold 2.1

	outlier	not outlier
detected	9	0
not detected	1	87

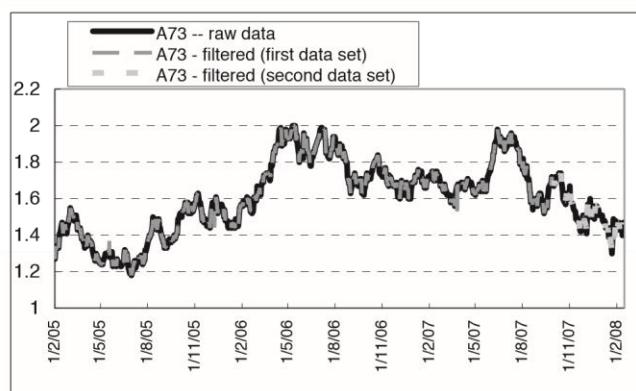
Ratio detection 90.00

Di 0

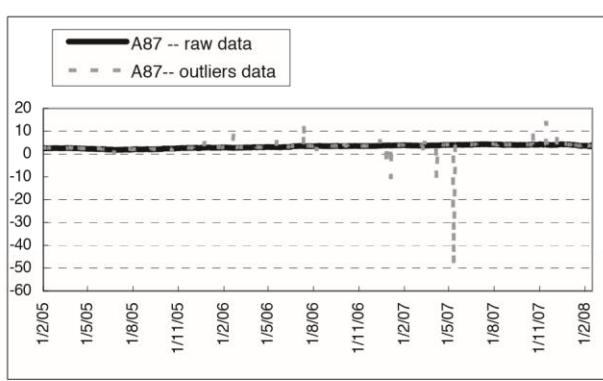
Number of outliers above or below $X_i + / - \sigma$ 0



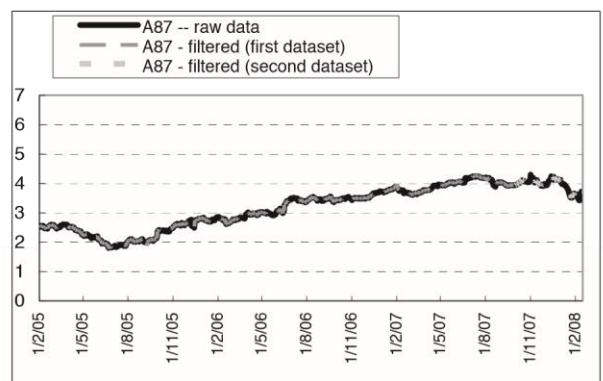
A73 optimal solution (first dataset)	
window length	5
lambda parameter	0.1
threshold	2.1
outlier	not outlier
detected	27 0
not detected	4 666
Ratio detection	87.10
Di	0
Number of outliers above or below $X_i + \sigma$	0



A73 optimal solution (second dataset)	
window length	5
lambda parameter	0.1
threshold	2.1
outlier	not outlier
detected	4 0
not detected	0 93
Ratio detection	100.00
Di	0
Number of outliers above or below $X_i + \sigma$	0

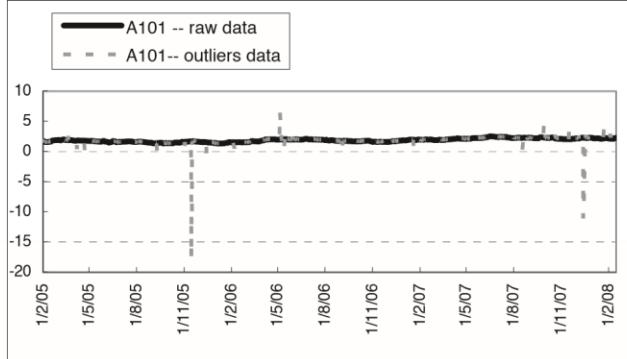


A87 optimal solution (first dataset)	
window length	5
lambda parameter	0.1
threshold	2.2
outlier	not outlier
detected	34 0
not detected	4 659
Ratio detection	89.47
Di	0
Number of outliers above or below $X_i + \sigma$	0



A87 optimal solution (second dataset)	
window length	5
lambda parameter	0.1
threshold	2.2
outlier	not outlier
detected	6 0
not detected	0 91
Ratio detection	100.00
Di	0
Number of outliers above or below $X_i + \sigma$	0

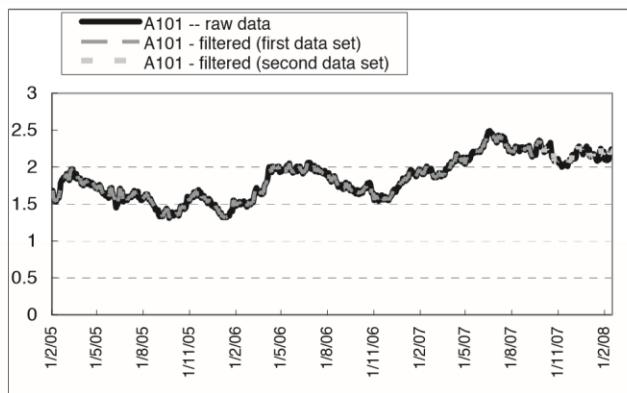
外れ値ではない



A101 optimal solution

window length 6
lambda parameter 0.1
threshold 1.2

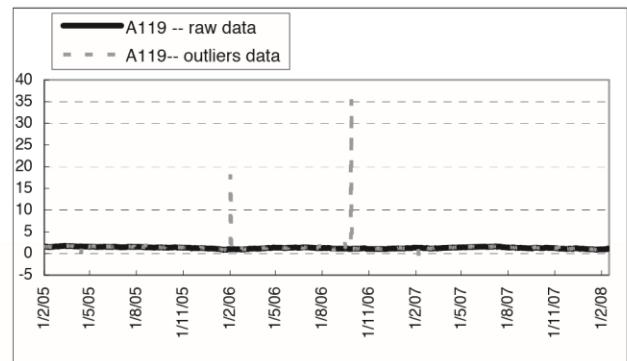
	outlier	not outlier
detected	33	0
not detected	4	660
Ratio detection		89.19
Di	0	
Number of outliers above or below $X_i +/- \sigma$		0



A101 optimal solution (second dataset)

window length 6
lambda parameter 0.1
threshold 1.2

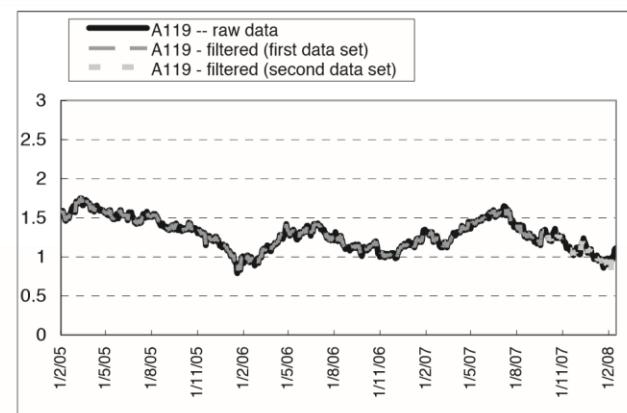
	outlier	not outlier
detected	10	1
not detected	0	86
Ratio detection		100.00
Di	3	
Number of outliers above or below $X_i +/- \sigma$		0.0017



A119 optimal solution

window length 5
lambda parameter 0.1
threshold 1.1

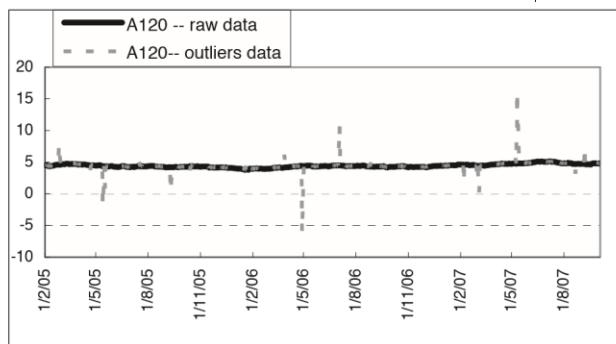
	outlier	not outlier
detected	23	0
not detected	2	672
Ratio detection		92.00
Di	0	
Number of outliers above or below $X_i +/- \sigma$		0



A119 optimal solution (second dataset)

window length 5
lambda parameter 0.1
threshold 1.1

	outlier	not outlier
detected	1	0
not detected	1	95
Ratio detection		50.00
Di	0	
Number of outliers above or below $X_i +/- \sigma$		0



A120 optimal solution

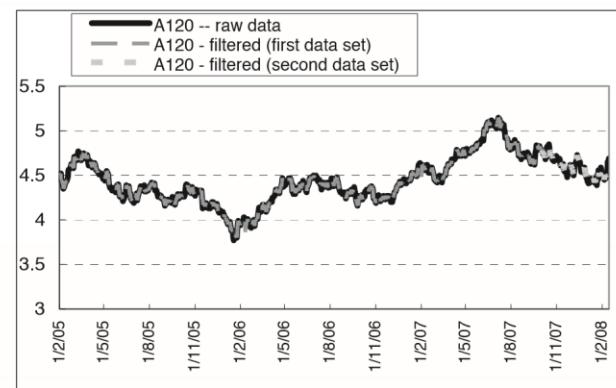
window length 6
lambda parameter 0.1
threshold 1.3

	outlier	not outlier
detected	24	0
not detected	3	670

Ratio detection 88.89

Di	0
----	---

Number of outliers above or below $X_i + \sigma$ 0



A120 optimal solution (second dataset)

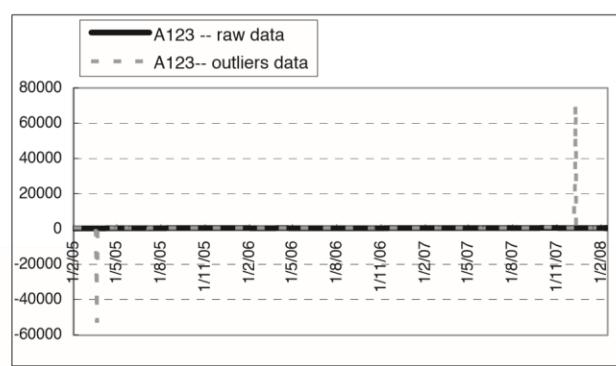
window length 6
lambda parameter 0.1
threshold 1.3

	outlier	not outlier
detected	4	0
not detected	0	93

Ratio detection 100.00

Di	0
----	---

Number of outliers above or below $X_i + \sigma$ 0



A123 optimal solution

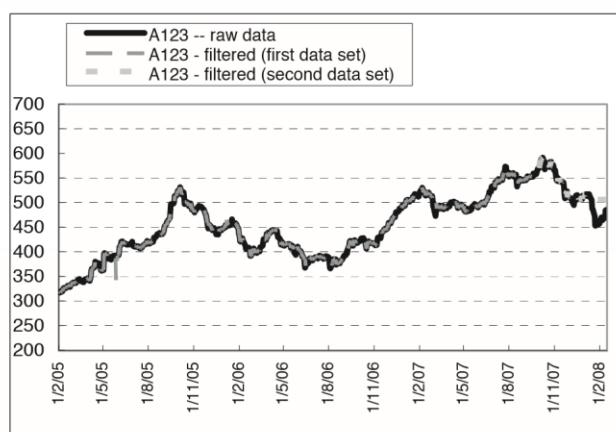
window length 34
lambda parameter 1
threshold 3.2

	outlier	not outlier
detected	23	11
not detected	4	659

Ratio detection 85.19

Di	0
----	---

Number of outliers above or below $X_i + \sigma$ 0



A123 optimal solution (second dataset)

window length 34
lambda parameter 1
threshold 3.2

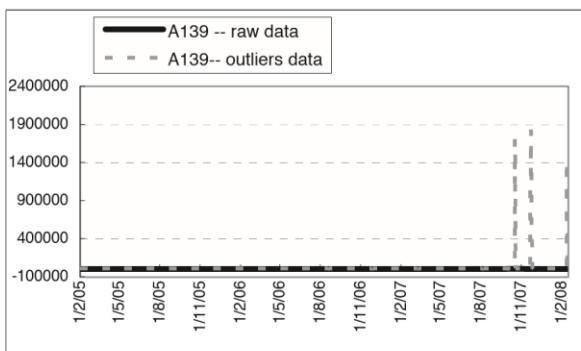
	outlier	not outlier
detected	1	22
not detected	0	74

Ratio detection 100.00

Di	16
----	----

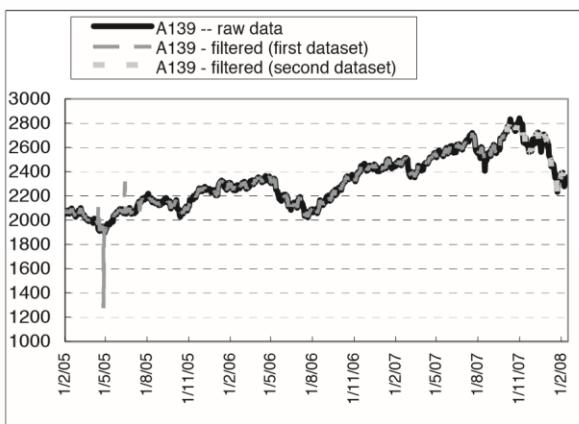
Number of outliers above or below $X_i + \sigma$ 4.0559

外れ値ではない



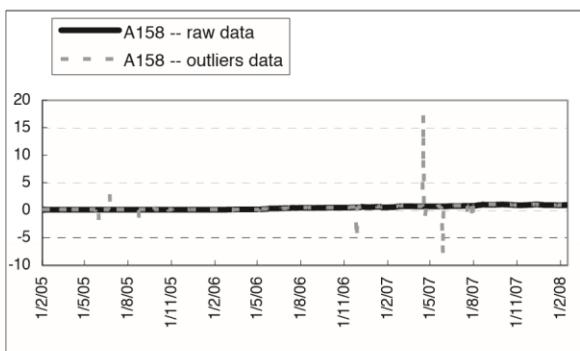
A139 optimal solution (first dataset)

window length	44
lambda parameter	1
threshold	3
outlier	not outlier
detected	23
not detected	6
Ratio detection	79.31
Di	4
Number of outliers above or below $X_i + \sigma$	20.49



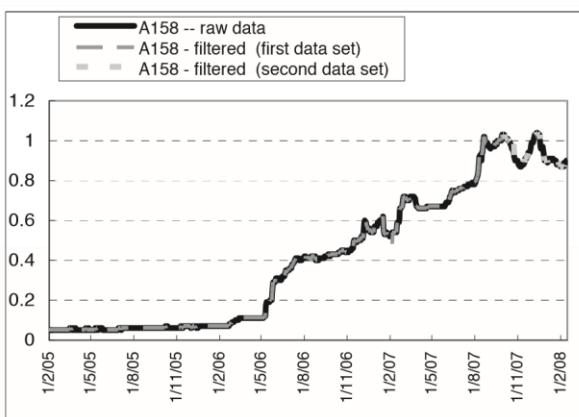
A139 optimal solution (second dataset)

window length	44
lambda parameter	1
threshold	3
outlier	not outlier
detected	2
not detected	1
Ratio detection	66.67
Di	4
Number of outliers above or below $X_i + \sigma$	20.49



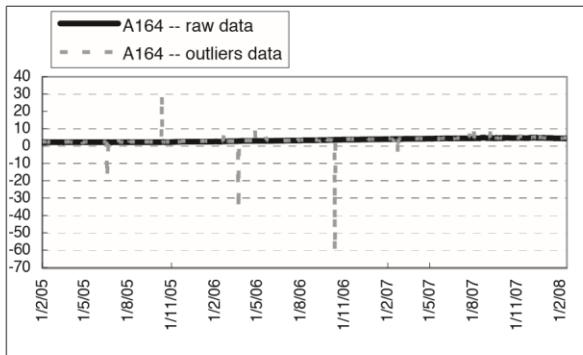
A158 optimal solution

window length	5
lambda parameter	0.1
threshold	1
outlier	not outlier
detected	26
not detected	2
Ratio detection	92.86
Di	0
Number of outliers above or below $X_i + \sigma$	0



A158 optimal solution (second dataset)

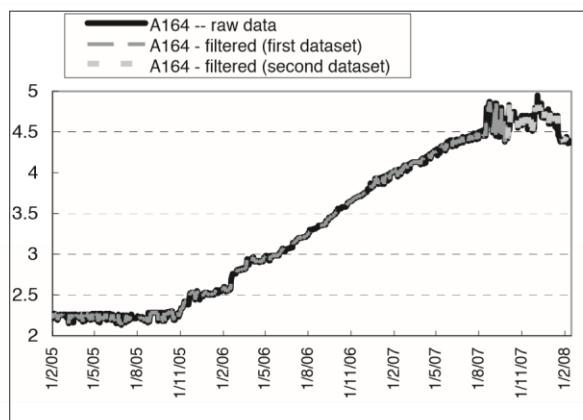
window length	5
lambda parameter	0.1
threshold	1
outlier	not outlier
detected	0
not detected	2
Ratio detection	0.00
Di	6.99E-05
Number of outliers above or below $X_i + \sigma$	1



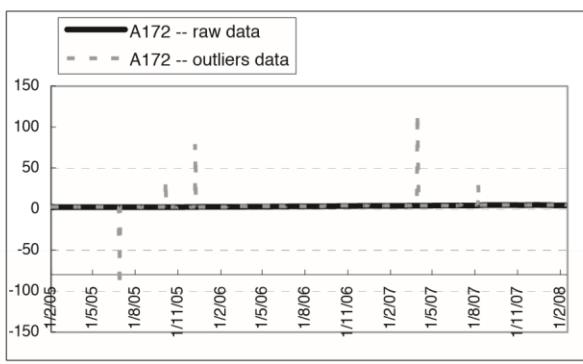
外れ値ではない

A164 optimal solution

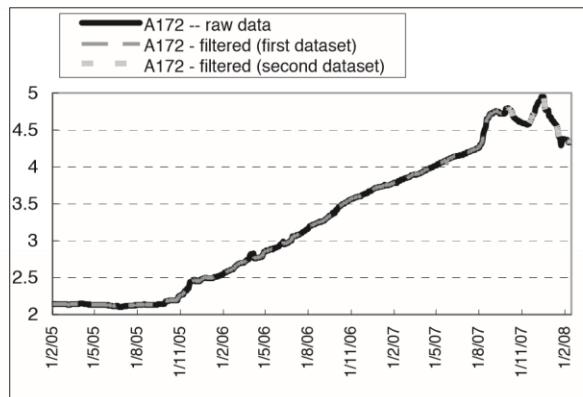
window length	5
lambda parameter	0.1
threshold	1.7
detected	outlier 24 not outlier 0
not detected	outlier 0 not outlier 673
Ratio detection	100.00
Di	0
Number of outliers above or below $X_{i+/-\sigma}$	0


A164 optimal solution (second dataset)

window length	5
lambda parameter	0.1
threshold	1.7
detected	outlier 3 not outlier 0
not detected	outlier 0 not outlier 94
Ratio detection	100.00
Di	1
Number of outliers above or below $X_{i+/-\sigma}$	0.000555

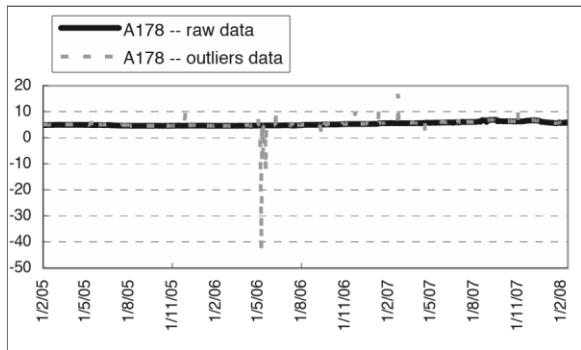

A172 optimal solution

window length	5
lambda parameter	0.1
threshold	1
detected	outlier 37 not outlier 0
not detected	outlier 1 not outlier 659
Ratio detection	97.37
Di	0
Number of outliers above or below $X_{i+/-\sigma}$	0


A172 optimal solution (second dataset)

window length	5
lambda parameter	0.1
threshold	1
detected	outlier 1 not outlier 0
not detected	outlier 0 not outlier 96
Ratio detection	100.00
Di	0
Number of outliers above or below $X_{i+/-\sigma}$	0

外れ値ではない



A178 optimal solution

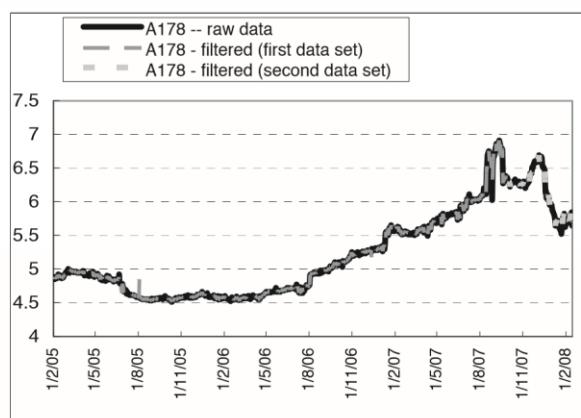
window length 5
lambda parameter 0.1
threshold 2.7

	outlier	not outlier
detected	28	0
not detected	6	663

Ratio detection 82.35

Di 0

Number of outliers above or below $X_i + \sigma$ 0



A178 optimal solution (second dataset)

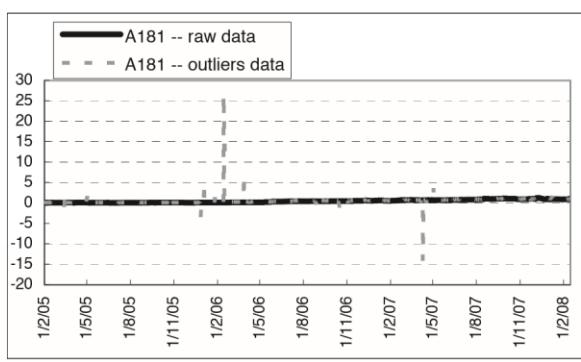
window length 5
lambda parameter 0.1
threshold 2.7

	outlier	not outlier
detected	1	0
not detected	0	96

Ratio detection 100.00

Di 0

Number of outliers above or below $X_i + \sigma$ 0



A181 optimal solution (first dataset)

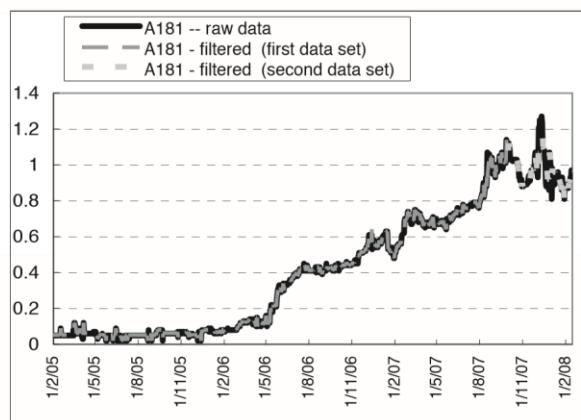
window length 8
lambda parameter 0.1
threshold 1

	outlier	not outlier
detected	31	1
not detected	3	659

Ratio detection 91.18

Di 0

Number of outliers above or below $X_i + \sigma$ 0



A181 optimal solution (second dataset)

window length 8
lambda parameter 0.1
threshold 1

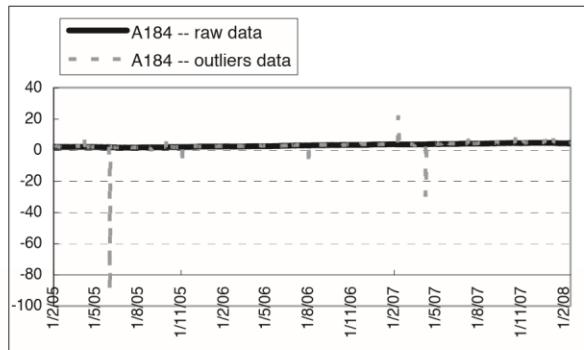
	outlier	not outlier
detected	4	9
not detected	0	84

Ratio detection 100.00

Di 8

Number of outliers above or below $X_i + \sigma$ 0.011

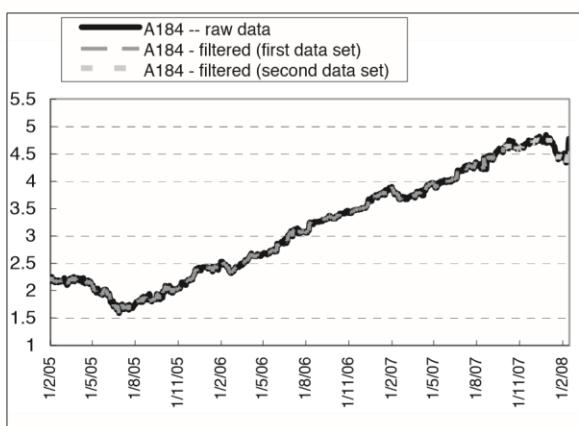
外れ値ではない



A184 optimal solution (first dataset)

window length 5
lambda parameter 0.1
threshold 1.4

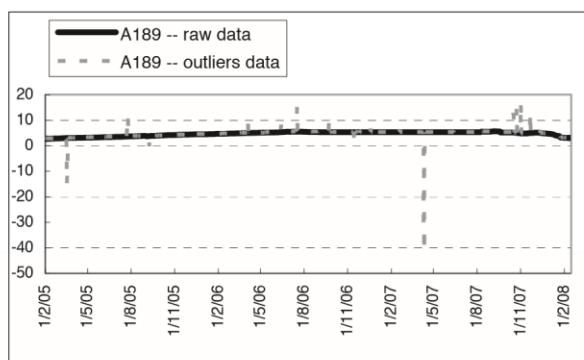
	outlier	not outlier
detected	34	0
not detected	1	657
Ratio detection 97.14		
Di	0	
Number of outliers above or below $X_{i+/-\sigma}$	0	



A184 optimal solution (second dataset)

window length 5
lambda parameter 0.1
threshold 1.4

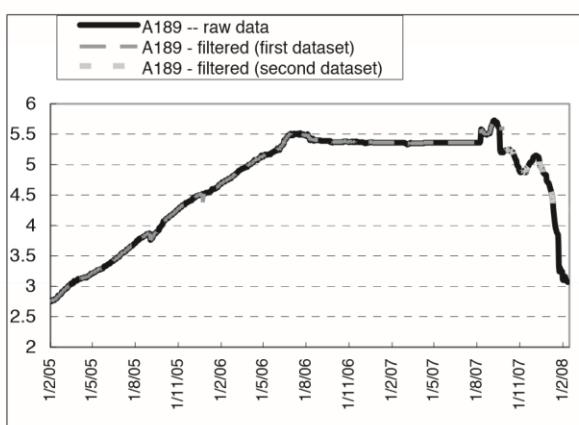
	outlier	not outlier
detected	6	2
not detected	0	89
Ratio detection 100.00		
Di	2	
Number of outliers above or below $X_{i+/-\sigma}$	0.0052	



A189 optimal solution (first dataset)

window length 5
lambda parameter 0.1
threshold 1.7

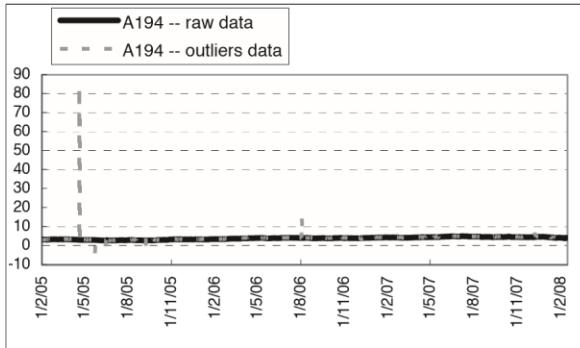
	outlier	not outlier
detected	27	11
not detected	1	658
Ratio detection 96.43		
Di	0	
Number of outliers above or below $X_{i+/-\sigma}$	0	



A189 optimal solution (second dataset)

window length 5
lambda parameter 0.1
threshold 1.7

	outlier	not outlier
detected	5	24
not detected	0	68
Ratio detection 100.00		
Di	20	
Number of outliers above or below $X_{i+/-\sigma}$	0.2628	



A194 optimal solution (first dataset)

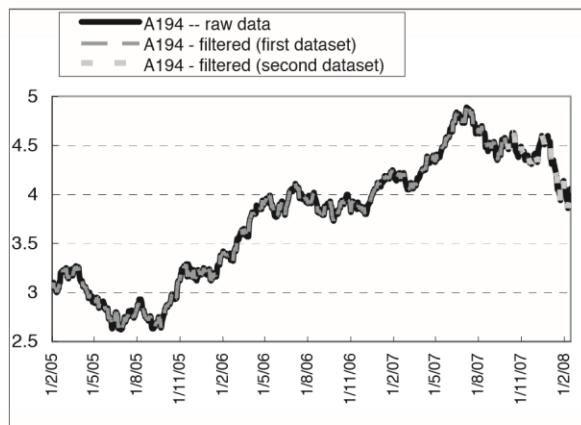
window length 5
lambda parameter 0.1
threshold 1.1

	outlier	not outlier
detected	29	1
not detected	1	666

Ratio detection 96.67

Di 0

Number of outliers above or below $X_i \pm \sigma$ 0



A194 optimal solution (second dataset)

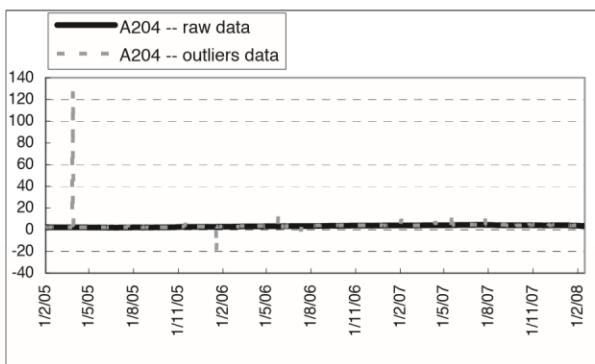
window length 5
lambda parameter 0.1
threshold 1.1

	outlier	not outlier
detected	29	1
not detected	1	666

Ratio detection 96.67

Di 0

Number of outliers above or below $X_i \pm \sigma$ 0



A204 optimal solution (first dataset)

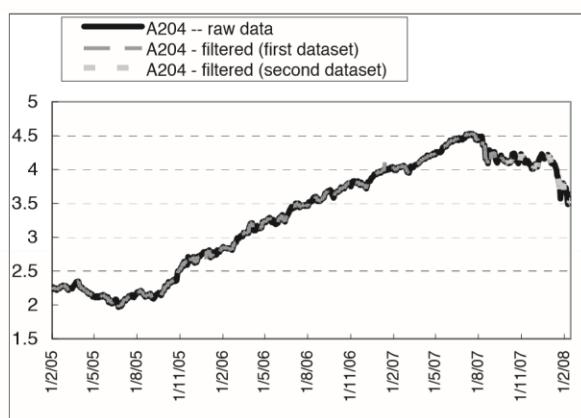
window length 5
lambda parameter 0.1
threshold 1.4

	outlier	not outlier
detected	34	0
not detected	4	0

Ratio detection 89.47

Di 0

Number of outliers above or below $X_i \pm \sigma$ 0



A204 optimal solution (second dataset)

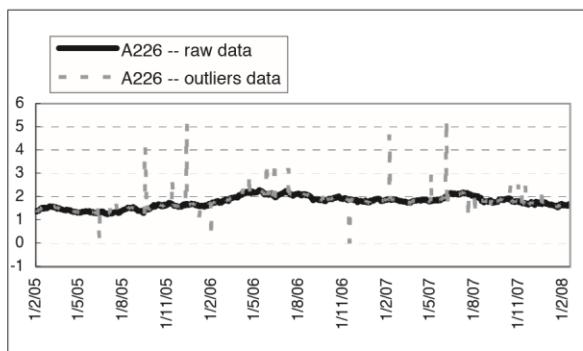
window length 5
lambda parameter 0.1
threshold 1.4

	outlier	not outlier
detected	3	1
not detected	0	93

Ratio detection 100.00

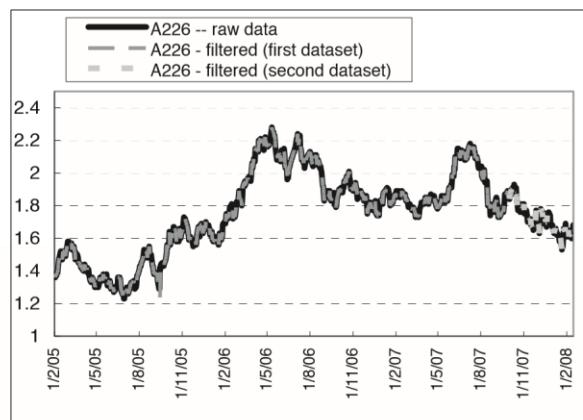
Di 0

Number of outliers above or below $X_i \pm \sigma$ 0



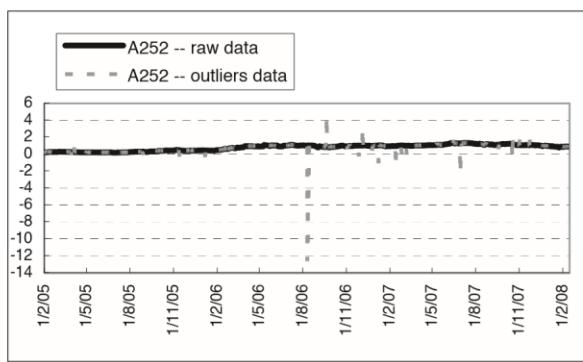
A226 optimal solution (first dataset)

window length	6
lambda parameter	0.1
threshold	1
detected	outlier not outlier
not detected	28 0
	2 667
Ratio detection	93.33
Di	0
Number of outliers above or below $X_{i+/-\sigma}$	0



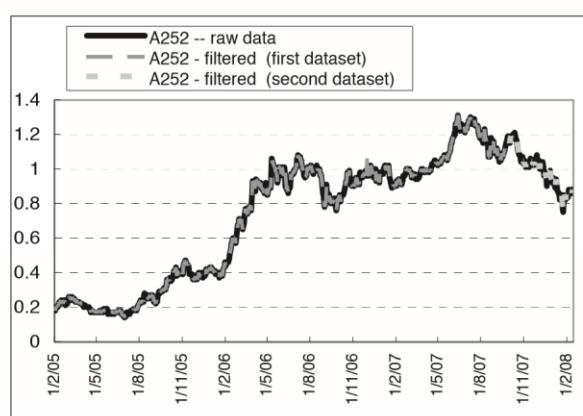
A226 optimal solution (second dataset)

window length	6
lambda parameter	0.1
threshold	1
detected	outlier not outlier
not detected	6 0
	0 91
Ratio detection	100.00
Di	0
Number of outliers above or below $X_{i+/-\sigma}$	0



A252 optimal solution (first dataset)

window length	5
lambda parameter	0.1
threshold	1
detected	outlier not outlier
not detected	31 1
	2 663
Ratio detection	93.94
Di	0
Number of outliers above or below $X_{i+/-\sigma}$	0

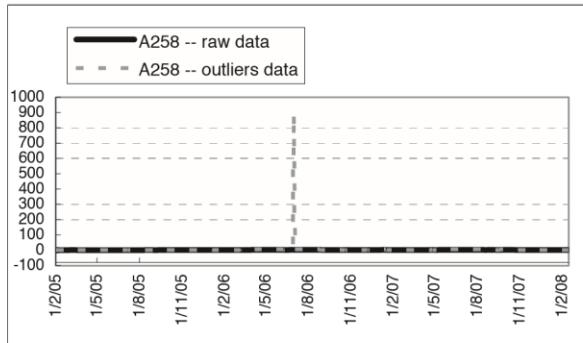


A252 optimal solution (second dataset)

window length	5
lambda parameter	0.1
threshold	1
detected	outlier not outlier
not detected	5 0
	0 92
Ratio detection	100.00
Di	0
Number of outliers above or below $X_{i+/-\sigma}$	0

外れ値ではない

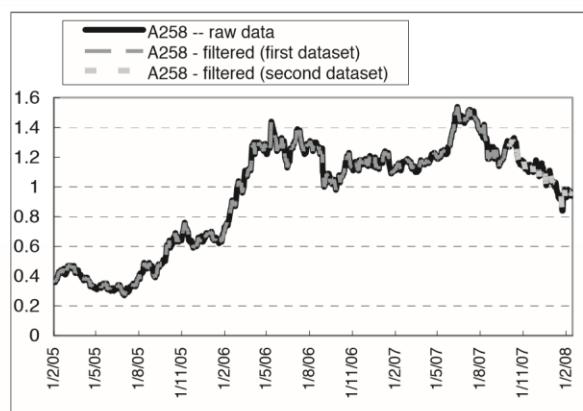
外れ値ではない



A258 optimal solution (first dataset)

window length 5
lambda parameter 0.1
threshold 1.2

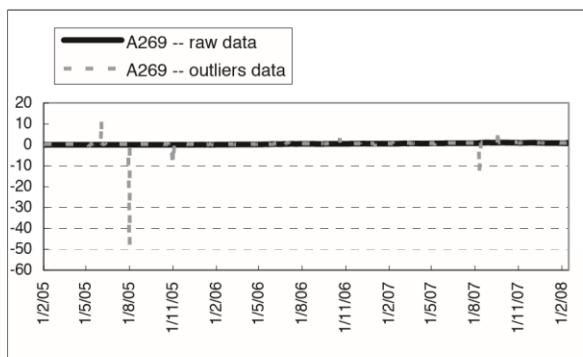
	outlier	not outlier
detected	21	0
not detected	0	676
Ratio detection 100.00		
Di	0	
Number of outliers above or below $X_i + \sigma$	0	



A258 optimal solution (second dataset)

window length 5
lambda parameter 0.1
threshold 1.2

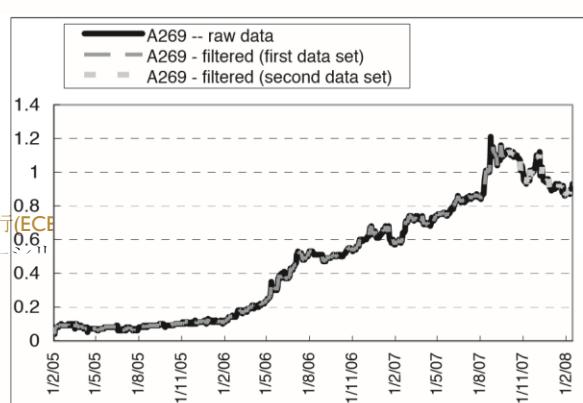
	outlier	not outlier
detected	4	0
not detected	0	93
Ratio detection 100.00		
Di	0	
Number of outliers above or below $X_i + \sigma$	0	



A269 optimal solution (first dataset)

window length 5
lambda parameter 0.1
threshold 1

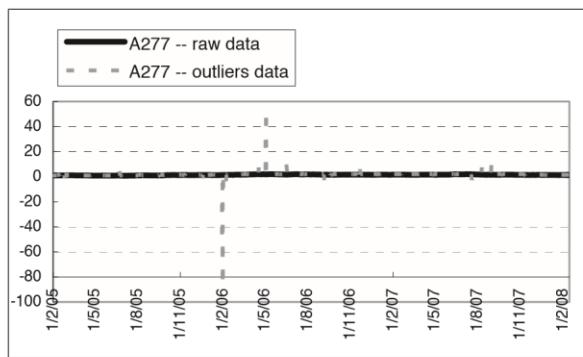
	outlier	not outlier
detected	30	1
not detected	2	664
Ratio detection 93.75		
Di	0	
Number of outliers above or below $X_i + \sigma$	0	



A269 optimal solution (second dataset)

window length 5
lambda parameter 0.1
threshold 1

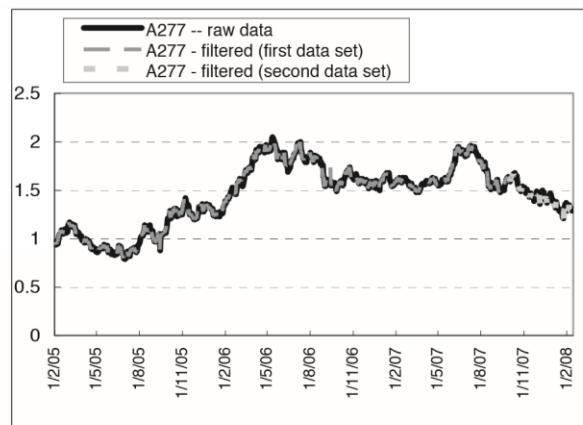
	outlier	not outlier
detected	2	1
not detected	2	92
Ratio detection 50.00		
Di	2	
Number of outliers above or below $X_i + \sigma$	0.0014	



A277 optimal solution (first dataset)

window length 5
 lambda parameter 0.1
 threshold 1.2

	outlier	not outlier
detected	27	0
not detected	3	667
Ratio detection		90.00
Di	0	
Number of outliers above or below $X_i \pm \sigma$		0



A277 optimal solution (second dataset)

window length 5
 lambda parameter 0.1
 threshold 1.2

	outlier	not outlier
detected	2	0
not detected	0	95
Ratio detection		100.00
Di	0	
Number of outliers above or below $X_i \pm \sigma$		0

テーブル。クラスタリングの演習で使用する変数の説明。

			外れ値ではない
--	--	--	---------

	楽器の種類	形容
A1 (日本語)	絆	金利ベンチマーク債券-10年国債指数-償還利回り。
A2 (英語)	絆	メリルリンチ米国企業A社債。7~10年(E) - 債還利回り。
A3 (英語)	絆	メリルリンチ米国社債AA債。7~10年(E) - 債還利回り。
A4の	絆	メリルリンチ米国社債AAA債券。7~10年(E) - 債還利回り。
A5 (日本語)	絆	メリルリンチEMU直接政府。7~10年(E) - 債還利回り。
A6 (日本語)	絆	メリルリンチEMUコーポレートA債。7~10年(E) - 債還利回り。
A7の	絆	メリルリンチEMUコーポレートAA債。7~10年(E) - 債還利回り。
A8の	絆	メリルリンチEMUコーポレートAAA債。7~10年(E) - 債還利回り。
A9の	絆	メリルリンチEMUコーポレートBBB債。7~10年(E) - 債還利回り。
A10 (日本語)	絆	メリルリンチ米国社債BBB債。7~10年(E) - 債還利回り。
A11 (日本語)	絆	メリルリンチ米国債7-10年(\$)-償還利回り。
A12 さん	絆	フランス - 国債 - 長期10年 - 利回り。
A13 さん	絆	フランス - 国債 - 長期11年インデックス連動債 - 利回り。
A14 さん	絆	フランス - 国債 - 長期10年 - 利回り。
A15 (日本語)	絆	日本 - ベンチマーク債券 - 実質日本10年国債利回り - 利回り - 日本円。
A16 さん	絆	ユーロ圏(構成変更) 10年国債利回り - 利回り - ユーロ
A17 さん	絆	ユーロ圏(構成の変化) 2年物国債利回り - 利回り - ユーロ
A18 (日本語)	絆	ユーロ圏(構成変更) 3年物国債利回り - 利回り - ユーロ
A19 さん	絆	ユーロ圏(構成を変更) 5年物国債利回り - 利回り - ユーロ
A20の	絆	ユーロ圏(構成を変更) 7年国債利回り - 利回り - ユーロ。
A21 さん	絆	米国10年国債ベンチマーク利回り - 利回り - 米ドル。
A22 さん	絆	米国財務省が発行する米国30年名目債券 - 利回り - 米ドル。
A23 さん	絆	米国 - ベンチマーク債券 - 米国財務省が発行する10年インフレ連動債 - TIPS(米国債インフレ連動債) - 利回り - 米ドル。
A24の	絆	米国 - ベンチマーク債券 - 米国財務省が発行する10年インフレ連動債 - TIPS(米国債インフレ連動債) - 利回り - 米ドル。
A25の	絆	米国 - ベンチマーク債券 - 米国財務省が発行する10年インフレ連動債 - TIPS(米国債インフレ連動債) - 利回り - 米ドル。
A26 (日本語)	絆	米国 - ベンチマーク債券 - 米国財務省が発行する10年インフレ連動債 - TIPS(米国債インフレ連動債) - 利回り - 米ドル。
A27 (日本語)	絆	米国 - ベンチマーク債券 - 米国債が発行する5年名目債券 - 利回り - 米ドル。
A28の	絆	米国 - 国債 - 長期10年-利回り-米ドル。

A29の	紓	米国- 国債- 長期10年インデックス連動- 利回り - 米ドル。
A30の	紓	米国- 国債シリーズ- 10年債- 債還利回り.
A31の	紓	オーストリア- ベンチマーク債券- 10年物オーストリア政府 ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A32の	紓	オーストリア- ベンチマーク債券- 2年物オーストリア政府 ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A33の	紓	オーストリア- ベンチマーク債券- 3年物オーストリア政府 ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A34の	紓	オーストリア- ベンチマーク債券- 5年物オーストリア政府 ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A35の	紓	オーストリア- ベンチマーク債券- 7年物オーストリア政府 ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A36の	紓	ベルギー- ベンチマーク債券- 10年物ベルギー政府 ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A37の	紓	ベルギー- ベンチマーク債券- 2年物ベルギー政府 ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A38の	紓	ベルギー- ベンチマーク債券- 3年物ベルギー政府 ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A39の	紓	ベルギー- ベンチマーク債券- 5年物ベルギー政府 ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A40の	紓	ベルギー- ベンチマーク債券- 7年物ベルギー政府 ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A41の	紓	ドイツ- ベンチマーク債券- 10年物ドイツ政府 ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ、.
A42の	紓	ドイツ- ベンチマーク債券- 2年物ドイツ政府 ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ、.
A43の	紓	ドイツ- ベンチマーク債券- 3年物ドイツ政府 ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A44の	紓	ドイツ- ベンチマーク債券- 5年物ドイツ政府 ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A45の	紓	ドイツ- ベンチマーク債券- 7年ドイツ政府 ベンチマーク債券利回り - ユーロ。
A46の	紓	スペイン- ベンチマーク債券- 10年スペイン政府 ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A47の	紓	スペイン- ベンチマーク債券- 2年スペイン政府 ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A48の	紓	スペイン- ベンチマーク債券- 3年スペイン政府 ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A49の	紓	スペイン- ベンチマーク債券- 5年スペイン政府 ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A50の	紓	スペイン- ベンチマーク債券- 7年スペイン政府 ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A51の	紓	ユーロ圏30年ユーロ圏政府 ベンチマーク債券利回り-利回り-ユーロ。
A52の	紓	フィンランド- ベンチマーク債券- 10年物フィンランド政府 ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A53 (日本語)	紓	フィンランド- ベンチマーク債券- 2年フィンランド政府 ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A54の	紓	フィンランド- ベンチマーク債券- 3年フィンランド政府 ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A55の	紓	フィンランド- ベンチマーク債券- 5年物フィンランド政府 ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A56の	紓	フランス- ベンチマーク債券- 10年物フランス政府 ベンチマーク債券利回り - ユーロ。
A57 (日本語)	紓	フランス- ベンチマーク債券- 2年フランス政府 ベンチマーク債券利回り - ユーロ。
A58の	紓	フランス- ベンチマーク債券- 3年物フランス政府 ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A59 (日本語)	紓	フランス- ベンチマーク債券- 5年フランス政府 ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A60の	紓	フランス- ベンチマーク債券- 7年フランス政府 ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A61の	紓	フランス- ベンチマーク債券30年長期国債。
A62の	紓	グレートブリテン- ベンチマーク債券- 30年国債。
A63の	紓	ギリシャ- ベンチマーク債券- 10年物ギリシャ政府 ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A64の	紓	ギリシャ- ベンチマーク債券- 2年物ギリシャ政府 ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A65の	紓	ギリシャ- ベンチマーク債券- 3年物ギリシャ政府 ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A66の	紓	ギリシャ- ベンチマーク債券- 5年物ギリシャ政府 ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A67の	紓	ギリシャ- ベンチマーク債券- 7年ギリシャ政府 ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。

A68 (日本語)	紓	アイルランド- ベンチマーク債券-3年アイルランド政府ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A69の	紓	イタリア- ベンチマーク債券-10年イタリア政府ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A70の	紓	イタリア- ベンチマーク債券-2年イタリア政府ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A71の	紓	イタリア- ベンチマーク債券-3年イタリア政府ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A72の	紓	イタリア- ベンチマーク債券-5年イタリア政府ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A73の	紓	日本- ベンチマーク債券- 日本10年国債利回り - 利回り - 日本円。
A74の	紓	日本- ベンチマーク債券- 日本10年国債利回り - 利回り - 日本円。
A75の	紓	日本- ベンチマーク債券- 日本5年国債利回り - 利回り - 日本円。
A76の	紓	オランダ- ベンチマーク債券-10年物オランダ政府ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A77の	紓	オランダ- ベンチマーク債券-2年オランダ政府ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A78の	紓	オランダ- ベンチマーク債券-3年オランダ政府ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A79の	紓	オランダ- ベンチマーク債券-5年オランダ政府ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A80の	紓	オランダ- ベンチマーク債券-7年オランダ政府ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A81の	紓	ポルトガル- ベンチマーク債券-10年ポルトガル政府ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A82の	紓	ポルトガル- ベンチマーク債券-2年ポルトガル政府ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A83の	紓	ポルトガル- ベンチマーク債券-3年ポルトガル政府ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A84の	紓	ポルトガル- ベンチマーク債券-5年ポルトガル政府ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A85の	紓	ポルトガル- ベンチマーク債券-7年ポルトガル政府ベンチマーク債券利回り - 利回り - ユーロ。
A86 (日本語)	紓	スウェーデン- ベンチマーク債券- スウェーデン 10年国債利回り - 利回り - スウェーデンクローナ。
A87の	紓	スウェーデン- ベンチマーク債券- スウェーデン 2年物国債利回り - 利回り - スウェーデンクローナ。
A88の	紓	スウェーデン- ベンチマーク債券- スウェーデン 5年物国債利回り - 利回り - スウェーデンクローナ。
A89の	紓	米国- ベンチマーク債券- 米国2年物国債利回り - 利回り - 米ドル。
A90の	紓	米国- ベンチマーク債券- 米国30年国債 ベンチマーク債券利回り - 利回り - 米ドル。
A91の	紓	米国- ベンチマーク債券- 米国5年物国債利回り - 利回り - 米ドル。
A92の	紓	米国- ベンチマーク債券- 米国財務省が発行する10年インフレ連動債- TIPS(米国債インフレ連動債) - 利回り - 米ドル。
A93の	紓	米国- ベンチマーク債券- 米国財務省が発行する30年インフレ連動債- TIPS(米国債インフレ連動証券) - 売値または主要活動 - 米ドル。
A94の	紓	米国- ベンチマーク債券- 米国財務省が発行する30年インフレ連動債- TIPS(米国債インフレ連動証券) - 買値または二次活動 - 米ドル。
A95の	紓	米国- ベンチマーク債券- 米国財務省が発行する30年インフレ連動債- TIPS(米国債インフレ連動債) - 利回り - 米ドル。
A96の	紓	米国- ベンチマーク債券- 米国財務省が発行する30年インフレ連動債- TIPS(米国債インフレ連動債) - セカンダリー利回り - 米ドル。
A97の	紓	フランス- 国債- 長期30年- 利回り。 (FR0000186413)
A98の	紓	フランス- 国債- 長期30年- 利回り。 (FR0000187635)
A99の	紓	フランス- 国債- 長期30年- 利回り。 (FR0000188013)
A100の	紓	フランス- 国債- 長期10年債- 利回り。 (FR0000188328)
A101の	紓	フランス- 国債- 長期30年- 利回り。 (FR0000188799)
A102の	紓	フランス- 国債- 長期10年- 利回り。 (FR0000188955)
A103 (日本語)	紓	フランス- 国債- 長期10年債- 利回り。 (FR0000188989)
A104の	紓	フランス- 国債- 長期15年- 利回り。 (FR0000189151)
A105の	紓	フランス- 国債- 長期15年- 利回り。 (FR0000570780)
A106 (英語)	紓	フランス- 国債- 長期30年- 利回り。 (FR0000188013)
A107の	紓	フランス- 国債- 長期10年- 利回り。 (FR0000571424)
A108の	紓	フランス- 国債- 長期10年- 利回り。 (FR0000571432)
A109の	紓	フランス- 国債- 長期15年- 利回り。 (FR0010050559)
A110の	紓	ギリシャ- 国債- 長期10年- 利回り。 (GR22102220G)
A111の	紓	ギリシャ- 国債- 長期20年- 利回り。 (GR25072522G)
A112の	紓	イタリア- 国債- 長期10年債- 利回り (IT361838)
A113の	紓	イタリア- 国債- 長期10年- 利回り。 (IT362590)

A114の	絆	イタリア- 国債- 長期5年- 利回り.(IT353209)
A115の	絆	イタリア- 国債- 長期5年- 利回り..(IT353291)
A116の	絆	英国- ベンチマーク債券- 英国国債のインフレ率は、満期5/20/09-利回りとギルト2.5%をリンク-英ポンド、.
A117の	絆	イギリス- 国債- 長期20年- 利回り .(GBIL2H13)
A118の	絆	イギリス- 国債- 長期20年- 利回り .(GBIL4E30)
A119の	絆	英国- ベンチマーク債券- 英国国債インフレ率連動、ギルト4.125%、満期7/22/30 - 利回り -英ポンド.
A120の	絆	英国- 国債- 長期30年- 利回り。(628ギガバイト)
A121の	絆	英国- 国債- 長期20年- 利回り。(GBT813)
A122の	株価指数	日経225株価平均- 物価指数。
A123の	株価指数	OMX VGI ビリニユス指数- 物価指数- リトニア語リタス。
A124の	株価指数	ダウ・ジョーンズ・ユーロSTOXX 50 - 物価指数- ユーロ。
A125の	株価指数	ダウ・ジョーンズ・ユーロ STOXX - 物価指数- ユーロ。
A126の	株価指数	ダウ・ジョーンズEURO STOXX基本素材- 働格指数-ユーロ。
A127の	株価指数	ダウ・ジョーンズ・ユーロ STOXX 消費財- 物価指数- ユーロ。
A128の	株価指数	ダウ・ジョーンズ・ユーロ STOXX消費者サービス-物価指数-ユーロ。
A129の	株価指数	ダウ・ジョーンズ・ユーロ STOXX 金融- 物価指数- ユーロ。
A130の	株価指数	ダウ・ジョーンズ・ユーロ STOXXテクノロジー- 働格指数- ユーロ。
A131の	株価指数	ダウ・ジョーンズ・ユーロ STOXX ヘルスケア- 物価指数- ユーロ。
A132の	株価指数	ダウ・ジョーンズユーロ STOXX 工業株- 物価指数- ユーロ。
A133の	株価指数	ダウ・ジョーンズユーロ STOXX 石油・ガス- 物価指数- ユーロ。

A134の	株価指数	ダウ・ジョーンズ・ユーロSTOXXテレコム- 物価指数- ユーロ。
A135の	株価指数	ダウ・ジョーンズ・ユーロSTOXX公益事業- 価格指数- ユーロ。
A136の	株価指数	スタンダード&パーカーズ500総合指数- 物価指数- ユーロ。
A137の	株価指数	ダウ・ジョーンズ・ユーロSTOXX 50- 物価指数- ユーロ。
A138の	株価指数	ユーロ圏(構成の変化)- 株式指数- ダウ・ジョーンズユーロSTOXX 50- 物価指数- ヒストリカル・クローズ、期間ごとの観測値の平均- ユーロ。
A139の	株価指数	米国- 株式指数(ブット)- ナスダック総合- 価格指数- 終値- 米ドル。
A140の	株価指数	米国- 株式指数- ナスダック株価指数- 直近取引価格または取引価値- 米ドル。
A141の	先物	ユーロ圏(構成の変化)- 先物- LIFFE- 3ヶ月EURIBOR- 満期日2007年3月- インプライド金利- ユーロ。
A142の	先物	ユーロ圏(構成の変化)- 先物- LIFFE- 3ヶ月EURIBOR- 満期2006年9月- インプライド金利- ユーロ。
A143の	先物	ユーロ圏(構成変更)- 先物- LIFFE- 3ヶ月EURIBOR- 満期2006年12月- インプライド金利- ユーロ。
A144の	インプライド・ボラティリティ	日本- 日本10年債のコールオプションのインプライド・ボラティリティ東京証券取引所。
A145の	インプライド・ボラティリティ	日本- 日本10年債のブットオプションのインプライド・ボラティリティ。東京証券取引所。
A146の	インプライド・ボラティリティ	欧州- ユーロ国債のコールオプションのインプライド・ボラティリティ。Eurex Deutschland- フランクフルト。
A147の	インプライド・ボラティリティ	欧州- ユーロ国債のブットオプションのインプライド・ボラティリティ。Eurex Deutschland- フランクフルト。
A148の	インプライド・ボラティリティ	米国- 米国10年債のコールオプションのインプライド・ボラティリティ。シカゴ貿易委員会。
A149の	インプライド・ボラティリティ	米国- 米国10年債のブットオプションのインプライドボラティリティ。シカゴ貿易委員会。
A150の	インプライド・ボラティリティ	日本- NKY-Nikkei 225指数のコールオプションのインプライドボラティリティ。東京証券取引所。
A151の	インプライド・ボラティリティ	日本- NKY-Nikkei 225指数のブットオプションのインプライドボラティリティ。東京証券取引所。
A152の	インプライド・ボラティリティ	米国- SPX-S&P 500指数のインプライド・ボラティリティ・オン・コール・オプション。アメリカン証券取引所。
A153の	インプライド・ボラティリティ	米国- SPX-S&P 500指数のブット・オプションのインプライド・ボラティリティ。アメリカン証券取引所。
A154の	インプライド・ボラティリティ	欧州- SX5E- ダウ・ジョーンズ・ユーロ・ストックス50のインプライド・ボラティリティ・オン・コール・オプション。フランクフルト。
A155の	インプライド・ボラティリティ	欧州- SX5E- ダウ・ジョーンズ・ユーロ・ストックス50のブット・オプションのインプライド・ボラティリティ。フランクフルト。
A156の	短期金融市场	デンマーク- マネーマーケット- デンマーク銀行間3ヶ月- オファーレート- アスク価格または一次活動、期間3ヶ月- デンマーククローネ。
A157の	短期金融市场	英国- 短期金融市场- 短期金融市场、英ポンド、LIBOR、3ヶ月- 最終取引価格または価値- 英ポンド、.
A158の	短期金融市场	日本- 短期金融市场- 3ヶ月LIBORインターバンク日本円預金金利- 最終取引価格または価値- 日本円。
A159の	短期金融市场	ユーロ圏(構成の変化)- マネーマーケット- エオニアレート- 最終取引価格または価値- ユーロ。
A160の	短期金融市场	ユーロ圏(構成の変化)- マネーマーケット- エオニアレート- 最終取引価格または価値- ユーロ。
A161の	短期金融市场	Reuters. マネーマーケット.US Dollar.Libor:3ヶ月。前の
A162の	短期金融市场	デンマーク、マネーマーケット、1ヶ月の銀行間デンマーククローネ預金金利。
A163の	短期金融市场	デンマーク、マネーマーケット、1年間の銀行間デンマーククローネ預金金利。
A164の	短期金融市场	デンマーク、マネーマーケット、3ヶ月の銀行間デンマーククローネ預金金利。
A165の	短期金融市场	デンマーク、マネーマーケット、6ヶ月の銀行間デンマーククローネ預金金利。
A166の	短期金融市场	デンマーク、マネーマーケット、オーバーナイト銀行間デンマーククローネ預金レート。
A167の	短期金融市场	ユーロ圏(構成の変化)- マネーマーケット- 3ヶ月の銀行間EUR預金金利- 売値または主な活動- ユーロ。
A168の	短期金融市场	ユーロ圏(構成の変更)- マネーマーケット- 3ヶ月の銀行間EUR預金金利- 入札価格または二次活動- ユーロ。
A169の	短期金融市场	ユーロ圏(構成の変化)、金融市场レート、マネーマーケット、ユーロ、Euribor 360、1ヶ月。
A170の	短期金融市场	ユーロ圏(構成の変化)、金融市场レート、金融市场、ユーロ、Euribor 360、1年。
A171の	短期金融市场	ユーロ圏(構成変更)、金融市场レート、短期金融市场、ユーロ、Euribor 360、2ヶ月。
A172の	短期金融市场	ユーロ圏(構成変更)、金融市场レート、金融市场、ユーロ、Euribor 360、3ヶ月。
A173の	短期金融市场	ユーロ圏(構成の変化)、金融市场レート、マネーマーケット、ユーロ、Euribor 360、4ヶ月。
A174の	短期金融市场	ユーロ圏(構成変更)、金融市场レート、マネーマーケット、ユーロ、Euribor 360、3ヶ月。
A175の	短期金融市场	ユーロ圏(構成の変化)、金融市场レート、マネーマーケット、ユーロ、Euribor 360、6ヶ月。
A176の	短期金融市场	英国- 短期金融市场- 1ヶ月の銀行間英ポンド預金金利- 売値または主な活動- 英ポンド、.
A177の	短期金融市场	英国- 短期金融市场- 1年間の銀行間英ポンド預金金利- 売値または主な活動- 英ポンド。
A178の	短期金融市场	英国- マネーマーケット- 3ヶ月の銀行間英ポンド預金金利- 売値または主な活動- 英ポンド。

A179の	短期金融市场	英国- 短期金融市场- 6ヶ月の銀行間英ポンド預本金利- 売値または主な活動- 英ポンド、。
A180の	短期金融市场	英国- マネーマーケット- オーバーナイトインターバンクポンド預本金利- 売値または主な活動- 英ポンド。
A181の	短期金融市场	日本- 短期金融市场- 実質3ヶ月LIBORインターバンク日本円預本金利- 最終取引価格または価値- 日本円。
A182の	短期金融市场	日本- 短期金融市场- 3ヶ月LIBORインターバンク日本円預本金利- 最終取引価格または価値- 日本円。
A183の	短期金融市场	スウェーデン、マネーマーケット、1ヶ月の銀行間スウェーデンクローネ預本金利。
A184の	短期金融市场	スウェーデン、マネーマーケット、1年間の銀行間スウェーデンクローネ預本金利。
A185の	短期金融市场	スウェーデン、マネーマーケット、3ヶ月の銀行間スウェーデンクローネ預本金利。
A186の	短期金融市场	スウェーデン、マネーマーケット、6ヶ月の銀行間スウェーデンクローネ預本金利。
A187の	短期金融市场	スウェーデン、マネーマーケット、オーバーナイトインターバンクスウェーデンクローネ預金レート。
A188の	短期金融市场	アメリカ合衆国、金融市场レート、短期金融市场、米ドル、預金、1ヶ月。
A189の	短期金融市场	米国短期金融市场- 3ヶ月LIBOR銀行間米ドル預本金利- 最終取引価格または価値- 米ドル。
A190の	スワップ [°]	ユーロ圏(構成の変化)- 金利スワップ- 10年ユーロスワップレート(年次決済と複利対6ヶ月Euribor(ACT/360)- ユーロ。

欧洲中央银行(ECB)

ワーキングペーパーシリーズ番号 948

2008 年 10 月

A191の	スワップ	ユーロ圏(構成の変更)-金利スワップ。 年次決済と複利による10年間のユーロスワップレート対6ヶ月のEuribor(ACT / 360)-入札価格または二次活動-ユーロ。
A192の	スワップ	ユーロ圏(構成の変更)- 金利スワップ- 年次決済と複利による2年間のユーロスワップレート対6ヶ月のEuribor(ACT / 360)-入札価格または二次活動-ユーロ。
A193の	スワップ	ユーロ圏(構成の変更) - 金利スワップ- 年次決済と複利と3年間のユーロスワップレート対6ヶ月のEuribor(ACT / 360) - 入札価格または二次活動-ユーロ。
A194の	スワップ	ユーロ圏(構成の変更)- 金利スワップ- 年次決済と複利による5年間のユーロスワップレートと6ヶ月のEuribor(ACT / 360)-入札価格または二次活動-ユーロ。
A195の	スワップ	ユーロ圏(構成の変更) - 金利スワップ- 7年ユーロスワップレート、年次決済と複利対6ヶ月Euribor(ACT / 360)-入札価格または二次活動- ユーロ。
A196の	スワップ	金利スワップ(プット) - スワップ、ユーロ、金融市場、Eonia、10ヶ月 - 価格または主な活動- ユーロ。
A197の	スワップ	金利スワップ(プット) - スワップ、ユーロ、短期金融市场、エオニア、10ヶ月 - 入札価格または二次活動-ユーロ。
A198の	スワップ	金利スワップ(プット) - スワップ、ユーロ、短期金融市场、エオニア、11ヶ月 - 売値または主な活動-ユーロ。
A199の	スワップ	金利スワップ(プット) - スワップ、ユーロ、マネーマーケット、Eonia、11ヶ月 - 入札価格または二次活動-ユーロ。
A200の	スワップ	金利スワップ(プット) - スワップ、ユーロ、マネーマーケット、エオニア、1ヶ月 - 売値または主な活動-ユーロ。
A201の	スワップ	金利スワップ(プット) - スワップ、ユーロ、マネーマーケット、エオニア、1ヶ月 - 入札価格または二次活動- ユーロ。
A202 さん	スワップ	金利スワップ(プット) - スワップ、ユーロ、短期金融市场、エオニア、1週間 - 売値または主要な活動-ユーロ。
A203の	スワップ	金利スワップ(プット) - スワップ、ユーロ、マネーマーケット、エオニア、1週間 - 買値または二次活動-ユーロ。
A204の	スワップ	金利スワップ(プット) - スワップ、ユーロ、短期金融市场、エオニア、1年 - 売値または主な活動- ユーロ。
A205の	スワップ	金利スワップ(プット) - スワップ、ユーロ、マネーマーケット、エオニア、1年入札価格または二次活動-ユーロ。
A206の	スワップ	金利スワップ(プット) - スワップ、ユーロ、短期金融市场、エオニア、2ヶ月 - 売値または主な活動-ユーロ。
A207の	スワップ	金利スワップ(プット) - スワップ、ユーロ、短期金融市场、エオニア、2ヶ月 - 入札価格または二次活動-ユーロ。
A208の	スワップ	金利スワップ(プット) - スワップ、ユーロ、短期金融市场、エオニア、2週間 - 売値または主な活動-ユーロ。
A209の	スワップ	金利スワップ(プット) - スワップ、ユーロ、短期金融市场、エオニア、2週間 - 入札価格または二次活動-ユーロ。
A210の	スワップ	金利スワップ(プット) - スワップ、ユーロ、短期金融市场、エオニア、3ヶ月 - 売値または主な活動-ユーロ。
A211の	スワップ	金利スワップ(プット) - スワップ、ユーロ、マネーマーケット、エオニア、3ヶ月 - 入札価格または二次活動- ユーロ。
A212の	スワップ	金利スワップ(プット) - スワップ、ユーロ、短期金融市场、エオニア、3週間 - 売値または主な活動-ユーロ。
A213の	スワップ	金利スワップ(プット) - スワップ、ユーロ、マネーマーケット、エオニア、3週間 - 入札価格または二次活動- ユーロ。
A214の	スワップ	金利スワップ(プット) - スワップ、ユーロ、短期金融市场、エオニア、4ヶ月 - 売値または主な活動-ユーロ。
A215の	スワップ	金利スワップ(プット) - スワップ、ユーロ、マネーマーケット、エオニア、4ヶ月 - 入札価格または二次活動- ユーロ。
A216の	スワップ	金利スワップ(プット) - スワップ、ユーロ、マネーマーケット、エオニア、5ヶ月 - 売値または主な活動-ユーロ。
A217の	スワップ	金利スワップ(プット) - スワップ、ユーロ、マネーマーケット、エオニア、5ヶ月 - 入札価格または二次活動- ユーロ。
A218の	スワップ	金利スワップ(プット) - スワップ、ユーロ、短期金融市场、エオニア、6ヶ月 - 売値または主な活動-ユーロ。
A219の	スワップ	金利スワップ(プット) - スワップ、ユーロ、マネーマーケット、エオニア、6ヶ月 - 入札価格または二次活動- ユーロ。
A220の	スワップ	金利スワップ(プット) - スワップ、ユーロ、短期金融市场、エオニア、7ヶ月 - 売値または主な活動-ユーロ。

A221の	スワップ	金利スワップ(プット) - スワップ、ユーロ、マネーマーケット、エオニア、7ヶ月 - 入札価格または二次活動 - ユーロ。
A222の	スワップ	金利スワップ(プット) - スワップ、ユーロ、短期金融市場、エオニア、8ヶ月 - 売値または主な活動 - ユーロ。
A223の	スワップ	金利スワップ(プット) - スワップ、ユーロ、短期金融市場、Eonia、8ヶ月 - 入札価格または二次活動 - ユーロ。
A224の	スワップ	金利スワップ(プット) - スワップ、ユーロ、短期金融市場、Eonia、9ヶ月 - 価格または主な活動 - ユーロ。
A225の	スワップ	金利スワップ(プット) - スワップ、ユーロ、マネーマーケット、エオニア、9ヶ月 - 入札価格または二次活動 - ユーロ。
A226の	スワップ	日本 - 金利スワップ - 半年固定金利の10年ユーロスワップレート vs, 6ヶ月LIBOR (ACT/360)- 売値または主要取引 - 日本円。.
A227の	スワップ	日本 - 金利スワップ - 半年固定金利の10年ユーロスワップレート vs, 6ヶ月LIBOR (ACT/360)- 買値または二次取引 - 日本円。
A228の	スワップ	米国 - 金利スワップ(プット) - スワップ、米ドル、年間マネー、3ヶ月LIBOR、10年 - 売値または主な活動 - 米ドル。
A229の	スワップ	米国 - 金利スワップ(プット) - スワップ、米ドル、年間マネー、3ヶ月LIBOR、10年 - 買値または二次活動 - 米ドル。
A230の	スワップ	ユーロ圏(構成の変化) - 金利スワップ - 固定金利、欧州インフレスワップ、消費者物価指標の統一指数 - ユーロ圏のタバコを除くすべての項目、ゼロクーポン、10年 - 最終取引価格または価値 - ユーロ。
A231の	スワップ	ユーロ圏(構成変更) - 金利スワップ - 固定金利、欧州インフレスワップ、消費者物価指標の調和指数 - ユーロ圏のタバコを除くすべての項目、ゼロクーポン、12年 - 最終取引価格または価値 - ユーロ。
A232の	スワップ	ユーロ圏(構成変更) - 金利スワップ - 固定金利、欧州インフレスワップ、消費者物価指標の調和指数 - ユーロ圏のタバコを除くすべての項目、ゼロクーポン、15年 - 最終取引価格または価値 - ユーロ。
A233の	スワップ	ユーロ圏(構成の変化) - 金利スワップ - 固定金利、欧州インフレスワップ、消費者物価指標の調和指数 - ユーロ圏のタバコを除くすべての項目、ゼロクーポン、2年 - 最終取引価格または価値 - ユーロ。
A234の	スワップ	ユーロ圏(構成の変化) - 金利スワップ - 固定金利、欧州インフレスワップ、消費者物価指標の調和指数 - ユーロ圏のタバコを除くすべての項目、ゼロクーポン、20年 - 最後の取引価格または価値 - ユーロ。
A235の	スワップ	ユーロ圏(構成の変化) - 金利スワップ - 固定金利、欧州インフレスワップ、消費者物価指標の統一指数 - ユーロ圏のタバコを除くすべての項目、ゼロクーポン、25年 - 最終取引価格または価値 - ユーロ。
A236の	スワップ	ユーロ圏(構成の変更) - 金利スワップ - 固定金利、欧州インフレスワップ、消費者物価指標の調和指数 - ユーロ圏のタバコを除くすべての項目、ゼロクーポン、3年 - 最終取引価格または価値 - ユーロ。
A237の	スワップ	ユーロ圏(構成の変化) - 金利スワップ - 固定金利、欧州インフレスワップ、消費者物価指標の調和指数 - ユーロ圏のタバコを除くすべての項目、ゼロクーポン、30年 - 最終取引価格または価値 - ユーロ。
A238の	スワップ	ユーロ圏(構成の変化) - 金利スワップ - 固定金利、欧州インフレスワップ、消費者物価指標の調和指数 - ユーロ圏のタバコを除くすべての項目、ゼロクーポン、4年 - 最終取引価格または価値 - ユーロ。

A239の	スワップ	ユーロ圏(構成の変化) - 金利スワップ- 固定金利、欧州インフレスワップ、消費者物価指数の調和指数- ユーロ圏のタバコを除くすべての項目、ゼロクーポン、5年- 最終取引価格または価値- ユーロ。
A240の	スワップ	ユーロ圏(構成の変更) - 金利スワップ- 固定金利、欧州インフレスワップ、消費者物価指数の調和指数- ユーロ圏のタバコを除くすべての項目、ゼロクーポン、6年間- 最終取引価格または価値- ユーロ。
A241の	スワップ	ユーロ圏(構成の変更) - 金利スワップ- 固定金利、欧州インフレスワップ、消費者物価指数の調和指数- ユーロ圏のタバコを除くすべての項目、ゼロクーポン、7年- 最終取引価格または価値- ユーロ。
A242の	スワップ	ユーロ圏(構成の変化) - 金利スワップ- 固定金利、欧州インフレスワップ、消費者物価指数の調和指数- ユーロ圏のタバコを除くすべての項目、ゼロクーポン、8年- 最終取引価格または価値- ユーロ。
A243の	スワップ	ユーロ圏(構成の変化) - 金利スワップ- 固定金利、欧州インフレスワップ、消費者物価指数の統一指数- ユーロ圏のタバコを除くすべての項目、ゼロクーポン、9年- 最終取引価格または価値- ユーロ。
A244の	ゼロクーポン	日本- 10年物ゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A245の	ゼロクーポン	日本- 1か月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A246の	ゼロクーポン	日本- 1週間のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A247の	ゼロクーポン	日本- 1年3ヶ月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A248の	ゼロクーポン	日本- 1年6ヶ月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A249の	ゼロクーポン	日本- 1年9ヶ月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A250の	ゼロクーポン	日本- 1年間のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A251の	ゼロクーポン	日本- 2か月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A252の	ゼロクーポン	日本- 2年3ヶ月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A253の	ゼロクーポン	日本- 2年6ヶ月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A254の	ゼロクーポン	日本- 2年9ヶ月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A255の	ゼロクーポン	日本- 2年間のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A256の	ゼロクーポン	日本- 3か月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A257の	ゼロクーポン	日本- 3年3ヶ月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A258の	ゼロクーポン	日本- 3年6ヶ月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A259の	ゼロクーポン	日本- 3年9ヶ月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A260の	ゼロクーポン	日本- 3年物ゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A261の	ゼロクーポン	日本- 4年3ヶ月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A262の	ゼロクーポン	日本- 4年6ヶ月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A263の	ゼロクーポン	日本- 4年9ヶ月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A264の	ゼロクーポン	日本- 4年ゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A265の	ゼロクーポン	日本- 5年3ヶ月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A266の	ゼロクーポン	日本- 5年6ヶ月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A267の	ゼロクーポン	日本- 5年9ヶ月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A268の	ゼロクーポン	日本- 5年ゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A269の	ゼロクーポン	日本- 6か月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A270の	ゼロクーポン	日本- 6年3ヶ月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A271の	ゼロクーポン	日本- 6年6か月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A272の	ゼロクーポン	日本- 6年9ヶ月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A273の	ゼロクーポン	日本- 6年ゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A274の	ゼロクーポン	日本- 7年3ヶ月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A275の	ゼロクーポン	日本- 7年6ヶ月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A276の	ゼロクーポン	日本- 7年9ヶ月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A277の	ゼロクーポン	日本- 7年間のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A278の	ゼロクーポン	日本- 8年6ヶ月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A279の	ゼロクーポン	日本- 8年間のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A280の	ゼロクーポン	日本- 9か月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A281の	ゼロクーポン	日本- 9年6ヶ月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A282の	ゼロクーポン	日本- 9年間のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。

欧洲中央銀行(ECB)

ワーキングペーパーシリーズ番号 948

A283の	ゼロクーポン	米国- 10年物ゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A284の	ゼロクーポン	米国- 1か月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A285の	ゼロクーポン	米国- 1週間のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A286の	ゼロクーポン	米国- 1年3か月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A287の	ゼロクーポン	米国- 1年6か月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A288の	ゼロクーポン	米国- 1年9か月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A289の	ゼロクーポン	米国- 1年間のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A290の	ゼロクーポン	米国- 2か月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A291の	ゼロクーポン	米国- 2年3か月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A292の	ゼロクーポン	米国- 2年6か月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A293の	ゼロクーポン	米国- 2年9か月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A294の	ゼロクーポン	米国- 2年間のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A295の	ゼロクーポン	米国- 3か月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A296の	ゼロクーポン	米国- 3年3か月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A297の	ゼロクーポン	米国- 3年6か月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A298の	ゼロクーポン	米国- 3年9か月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A299の	ゼロクーポン	米国- 3年間のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A300型機	ゼロクーポン	米国- 4年3か月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A301型機	ゼロクーポン	米国- 4年6か月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A302型機	ゼロクーポン	米国- 4年9か月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。

欧洲中央银行(ECB)

ワーキングペーパーシリーズ番号 948

2008 年 10 月

A303型機	ゼロクーポン	米国-4年間のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A304型機	ゼロクーポン	米国-5年3か月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A305型機	ゼロクーポン	米国-5年6か月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A306型機	ゼロクーポン	米国-5年9か月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A307型機	ゼロクーポン	米国-5年間のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A308型機	ゼロクーポン	米国-6か月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A309型機	ゼロクーポン	米国-6年3か月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A310型機	ゼロクーポン	米国-6年6か月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A311型機	ゼロクーポン	米国-6年9か月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A312型機	ゼロクーポン	米国-6年間のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A313型機	ゼロクーポン	米国-7年3か月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A314型機	ゼロクーポン	米国-7年6か月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A315型機	ゼロクーポン	米国-7年9か月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A316型機	ゼロクーポン	米国-7年間のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A317型機	ゼロクーポン	米国-8年6か月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A318型機	ゼロクーポン	米国-8年間のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A319型機	ゼロクーポン	米国-9か月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A320型機	ゼロクーポン	米国-9年6か月のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。
A321型機	ゼロクーポン	米国-9年間のゼロクーポン利回り。歴史的な終わり。

出所: ロイター、ブルームバーグ、データストリーム、ECB

欧州中央銀行(ECB)ワーキングペーパーシリーズ

ECBが発行するワーキングペーパーの全リストについては、ECBのウェブサイト(<http://www.ecb.europa.eu>)をご覧ください。

九一六 「突然の停止がある場合の最適な準備構成:安全通貨としてのユーロとドル」、R.ベックとE.ラフバ
リ、2008年7月。

九一七 「モデルの不確実性の下でのイールドカーブのモデリングと予測」、P. Donati および F. Donati、
2008年7月。

九一八 「ユーロ圏製造業における輸入と収益性:新興市場経済の役割」、T. A. Peltonen、M. Skala、A. Santos
Rivera、G. Pula、2008年7月。

九一九 「リアルタイムの財政政策」、J. Cimadomo、2008年7月。

九二〇 「実質為替レートの変動がOECDの二国間輸出に及ぼす影響に関する調査」、A. Berthou、2008年7
月。

九二一 「外国直接投資と環境税」、R. A. De Santis、F. Stähler、2008年7月。

九二二 "A review of nonfundamentalness and identification in structural VAR models" L. Alessi, M. Barigozzi and M.
Capasso, July 2008.

九二三 K. Christoffel と K. Kuester による「失業率変動のあるモデルにおける賃金チャネルの蘇生」、2008
年8月。

九二四 「政府支出のボラティリティと国家の規模」、D. Furceri と M. Poplawski Ribeiro、2008年8月。

九二五 2008年8月、K. Drechsel and L. Maurin による「ユーロ圏経済活動の結合情報と予測に関する流れ」

九二六 「ユーロ圏の貨幣需要と国際ポートフォリオ配分:物価安定に対するリスク評価への貢献」、R. A. De
Santis、C. A. Favero、B. Roffia、2008年8月。

九二七 「小規模開放経済の通貨同盟における通貨安定化」、M.サンチエス、2008年8月。

九二八 「法人税の競争と公共投資の衰退」、P.ゴメスとF.プージェ、2008年8月。

九二九 「中欧・東欧のEU加盟国における真の収束:為替レートのボラティリティに果たす役割は何か?」、
O. Arratibel、D. Furceri、R. Martin、2008年9月。

九三〇 "Sticky information Phillips curves: European evidence" by J. Döpke, J. Dovern, U. Fritzsche and J. Slacalek,
2008年9月。

九三一 2008年9月、G. Bekaert、R. J. Hodrick、X. Zhang による「International stock return comovements」。

九三二 「競争は銀行の効率性と健全性にどのように影響しますか?2008年9月、K. Schaeck と M. Čihák によ
る New empirical evidence"

九三三 「主要先進国における輸入価格のダイナミクスと為替レートのパススルーの不均一性」、S. Déés
著。M. Burgert and N. Parent、2008年9月。

- 九三四 「銀行の合併と貸付関係」、J. Montoriol-Garriga、2008年9月。
- 九三五 "Fiscal policies, the Current Account and Ricardian equivalence" by C. Nickel and I. Vansteenkiste, September 2008.
- 九三六 J. Brodie、I. Daubechies、C. De Mol、D. Giannone、I. Loris による「スパースで安定したマーコウイツツポートフォリオ」、2008年9月。
- 九三七 「四半期ごとの政府財政統計は、欧州の財政監視に利用されるべきか?」、D. J. Pedregal と J. J. Pérez、2008年9月。
- 九三八 「国際リスクシェアリングのチャネル:キャピタルゲインとインカムフロー」、T. Bracke、M. Schmitz、2008年9月。
- 九三九 2008年9月、J. Huerga と L. Steklacova による「An application of index numbers theory to interest」。
- 九四〇 「耐久消費財とICTがユーロ圏の生産性の伸びに及ぼす影響」、J. Jalava、I. K. Kavonius、2008年9月
- 九四一 「貿易に対するユーロの影響:ローズ効果と国境効果」 G. Cafiso、2008年9月。
- 九四二 「金融政策評価の枠組みに向けて」、S. Adjemian、M. Darracq Pariès、S. Moyen、2008年9月。
- 九四三 「投資に対する財政状態の影響:ユーロ圏の非金融企業の分析」、C. Martinez-Carrascal、A. Ferrando、2008年9月。
- 九四四 2008年10月、K. Christoffel、G. Coenen、A. Warne による「The New Area-Wide Model of the euro area: a micro-founded open-economy model for forecasting and policy analysis」
- 九四五 「ポルトガルにおける賃金と物価のダイナミクス」、C. Robalo Marques 著、2008年10月。
- 九四六 「通貨統合へのマクロ経済調整」、G. Fagan と V. Gaspar、2008年10月。
- 九四七 「外貨建て債券:通貨の選択と、カバーされていない利息平価とカバード金利平価の役割」、M.M.ハビブ、M.ジョイ、2008年10月。
- 九四八 J. M. Puigvert Gutiérrez と J. Fortiana Gregori による「Clustering techniques applied to outlier detection of financial market series using a moving window filtering algorithm」、2008年10月。

ISSN 1561-0810



9 771561 081005