



# **BOJ** *Reports & Research Papers*

2018年3月

## 現物国債市場の流動性：高粒度データによる検証

日本銀行金融市場局  
崎山 登志之  
小林 俊

本稿の内容について、商用目的で転載・複製を行う場合は、予め日本銀行金融市場局までご相談ください。

転載・複製を行う場合は、出所を明記してください。

2018年3月  
日本銀行金融市場局  
崎山 登志之<sup>†</sup>  
小林 俊<sup>‡</sup>

## 現物国債市場の流動性：高粒度データによる検証\*

### ■要 旨■

日本銀行では、国債市場の流動性に関するモニタリングの一環として、各種の流動性指標を作成し、概ね四半期毎に「国債市場の流動性指標」として公表している。とりわけ長国先物市場については、個別の取引データ——いわゆる高粒度データ——から指標を作成することで、日中の流動性の状況等も含め仔細に点検してきた。

本稿では、国債市場の流動性を従来以上にきめ細かく把握する必要性が高まっていることから、現物国債市場について、流動性指標の拡充を行った。具体的には、新たに入手したディーラー間取引に関する高粒度データを活用し、日中や銘柄別の流動性の状況等を把握できる指標を構築した。

新たな流動性指標をみると、全体としては、2016年初にやや大きめに低下した後、同年秋頃から徐々に改善してきているように窺われる。これは、価格や注文量の面からみれば、マイナス金利政策の導入直後に比べて取引を行い易い環境にあることを示唆している。ただし、現状、取引高の増加を伴っているわけではなく、先行きの動向には留意が必要である。このほか、新たな指標を仔細にみれば、残存年限が短めのゾーンや既発債の取引について、改善の程度が遅れ気味であるほか、一時的に流動性が低下する場面も観察され、こうした点は市場参加者の指摘とも整合的である。

以上の考察を踏まえれば、今後、国債市場の流動性については、本稿で構築した新たな流動性指標も含めて点検していくことが有益である。もっとも、市場流動性は、定量的な指標のみで把握できるものではないため、サーベイや各種会合等を通じた市場参加者の見方の把握も含め、引き続き、多面的な観点から確認していくことが重要である。

<sup>†</sup> 日本銀行金融市場局<E-mail: toshiyuki.sakiyama@boj.or.jp>

<sup>‡</sup> 日本銀行金融市場局<E-mail: shun.kobayashi@boj.or.jp>

\* 本稿の執筆に当たっては、日本銀行スタッフから有益な助言やコメントを頂いた。ただし、残された誤りは全て筆者らに帰する。なお、本稿の内容と意見は筆者ら個人に属するものであり、日本銀行の公式見解を示すものではない。

## 1. はじめに

国債市場の流動性を巡る関心が、内外で高まっている。リーマン・ショック後の各種金融規制の強化、高頻度取引（High Frequency Trading）の存在感の高まりといった市場構造の変化に加え、先進国の主要中央銀行による非伝統的な金融政策——とりわけその一環としての国債買入れ——は、国債市場の流動性に影響を与えている可能性がある。とくに、わが国では、日本銀行が「量的・質的金融緩和」のもとで大規模な国債買入れを実施していることが、国債市場の流動性にも影響を及ぼしているとの声が聞かれている。

こうしたもとで、日本銀行では、個別の取引データ等から作成する流動性指標のほか、市場参加者に対するサーベイの結果や各種会合で聞かれる市場参加者の意見といった定量的・定性的な情報を活用しながら、国債市場の流動性に関する多面的な把握に努めてきた。このうち、2015年8月から公表を開始した流動性指標については、従来の研究で取り上げられることの多かった長期国債先物（以下、長国先物）市場だけでなく、データ制約等の問題から海外でも先行研究が少なかった現物国債市場のうち、まずは取引の低迷傾向が目立っていた対顧客取引<sup>1</sup>について、指標の作成に取り組んだことが特徴である。

日本銀行では、こうした流動性指標の拡充に向けて、新たなデータを利用して、現物国債市場のうちディーラー間取引に関する指標を構築することとした。これは、主に以下のような背景から、国債市場の流動性——とりわけディーラー間取引を含めた現物国債市場の流動性——をよりきめ細かく把握する必要性が一段と高まってきていると考えられるためである。

第一に、日本銀行が、2013年4月の「量的・質的金融緩和」導入以降、巨額の国債買入れを進めていることが挙げられる。日本銀行は、2016年9月には「長短金利操作付き量的・質的金融緩和」という新たな枠組みを導入し、現在は、金利操作方針を実現するよう国債の買入れを運営している。この結果、国債発行額に占める日本銀行が保有する国債の割合は現時点で4割超に達している（図表1）。こうしたもとで、国債買入れを行っている場である現物国債市場の流動性の状況について、より詳細に把握することが重要である。

第二に、現物国債市場の機能度や流動性に対する市場参加者の関心の高まりである。例えば、同市場に関する「債券市場サーベイ」の結果をみると、債券市場の機能度が「低い」との回答がかなり多い状態が続いている（図表2）。また、「債券市場参加者会合」では、現物国債の銘柄の違いにも着目した取引の行

---

<sup>1</sup> 現物国債の取引は、大きく分けて、ディーラー間取引、（ディーラーからみた）対顧客取引、国債入札や日本銀行の買入れオペ等に分類される。

い難さに関する意見等もみられる。このため現物国債市場の流動性指標を拡充し、市場参加者による評価を客観的なデータに基づき説明できる部分がないか検証することは重要である。もっとも、市場参加者の見方・感じ方は、その全てが指標に現れるものではないことには留意が必要である。例えば、債券市場参加者会合では、低ボラティリティ環境が収益に与える影響や市場参加者の厚みの減少、価格発見機能の低下、先行き市場環境が変化した際の懸念等も指摘されているが、これらは新たに構築する指標でも捕捉困難と考えられる。

本稿の構成は以下のとおりである。まず、2節では、これまでの日本銀行における国債市場の流動性の把握に向けた取り組みについて簡単に紹介し、続く3節では、新たに取得したデータの詳細を説明したうえで、これにより構築した流動性指標を参照しつつ、2015年秋以降の現物国債市場の流動性の状況を確認する。4節は、まとめである。補論では、市場流動性の一つの側面として、大口取引の状況を定量的に把握するための試みを示す。

## 2. 国債市場の流動性の把握 — これまでの取り組み

市場流動性の高い状態とは、一般に、「その時々で観察される『市場価格』に近い価格で、市場参加者が売買したい量を速やかに売買できる」とか、「市場参加者による個々の売買が、市場価格に大きな影響を及ぼさない」といった状態が想定される。ただし、「市場流動性」の定義は必ずしも一様ではなく、その定量的な計測も容易ではない<sup>2</sup>。このため日本銀行では、そうした定義や計測を巡る様々な制約も意識しながら、流動性指標の活用やサーベイの実施、市場参加者との直接の対話等を通じて、市場流動性の多面的な把握に努めてきている。

### (1) 国債市場の流動性指標<sup>3</sup>

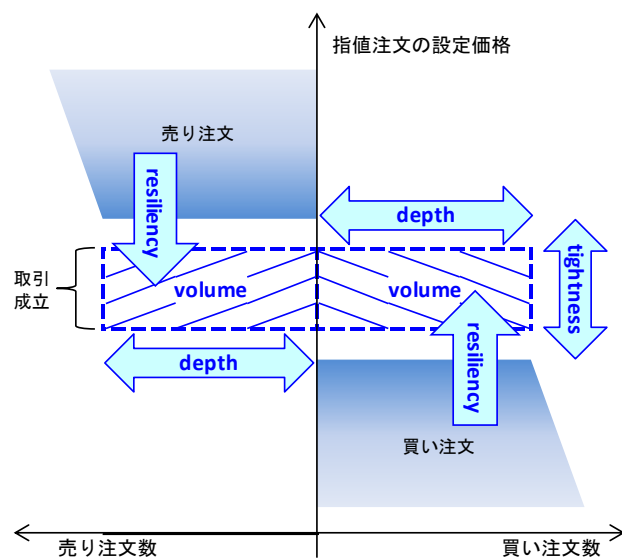
日本銀行は、2015年8月以降、概ね四半期毎に「国債市場の流動性指標」を公表している。指標の作成に当たっては、「取引高 (volume)」、「値幅の狭さ (tightness)」、「市場の厚み (depth)」および「市場の弾力性 (resiliency)」といった4つの評価軸に基づいた点検を重視している<sup>4</sup>。こうした4つの評価軸は、視覚的には、次ページの図のように捉えることができる。

---

<sup>2</sup> 市場流動性の定義と測定を巡る問題については、土川・西崎・八木(2013)、黒崎・熊野・岡部・長野(2015)を参照されたい。

<sup>3</sup> <http://www.boj.or.jp/paym/bond/index.htm/>

<sup>4</sup> 市場流動性に関する古典的な研究である Kyle (1985)でも、複数の評価軸の観点から市場流動性を計測することを提案している。



(出所) 土川・西崎・八木 (2013)

- 取引高 (volume) : 取引高が大きいほど、頻繁な取引や短時間での大口取引がより容易になると考えられる。
- 値幅の狭さ (tightness) : 値幅 (買い手と売り手の提示価格の差) が狭いほど、取引当事者の意図する価格から大きく乖離することなく取引を行うことができ、取引コストは小さいと考えられる。
- 市場の厚み (depth) : 厚み (現在の価格水準で取引できる数量) が大きいほど、取引当事者が意図した価格と現実の取引価格との差が小さくなる——大口の取引を執行しても価格は動きにくい——と考えられる。
- 市場の弾力性 (resiliency) : 弾力性 (価格に攪乱が生じた場合に、実勢価格へ収束するスピードの速さ) が大きいほど、取引をより円滑かつ速やかに行うことができ、結果として売買に伴う価格変化は小さくなると考えられる。

現状、長国先物市場については、大阪取引所に上場されている長国先物の個別の取引データ<sup>5</sup>を用いた指標を作成することにより、上記の4つの評価軸全ての観点から、流動性の詳細な把握に努めてきている。ここで、長国先物に関する個別の取引データとは、具体的には1分毎のビッド・アスクの気配値やボリューム、あるいは取引1件毎の価格やボリュームといったデータを指している。こうした高頻度のきめ細かなデータ (一般に「高粒度データ」と呼ばれることもある) は、一時点のみのデータやある切り口からの集計データ等と比べると、情報量が格段に多いことが特徴である。一方、現物国債市場については、殆ど

<sup>5</sup> 日経 NEEDS が提供するティックデータを活用している。

の取引が市場参加者の相対取引であり、そうした高粒度データの収集が難しいといった制約があるため、日次や月次のデータを用いることで、「取引高」のほか、対顧客取引について「値幅の狭さ」と「市場の厚み」に関する指標の構築に取り組み、「国債市場の流動性指標」で公表してきている（図表3）。

## （2）債券市場サーベイと債券市場参加者会合<sup>6</sup>

日本銀行では、市場参加者からみた債券市場の機能度や先行きの金利見通し等を継続的に把握することを目的として、2015年2月調査以降、四半期毎に債券市場サーベイを実施している。また、こうしたサーベイの結果等も有益に活用しつつ、市場参加者との対話を一段と強化する場として、2015年6月以降、原則として年2回の頻度で債券市場参加者会合を開催している。

このうち債券市場サーベイについては、2018年2月調査より、調査対象先を国債売買オペ対象先のうち協力を得られる先から拡充し、大手機関投資家を加えることとした。これにより、より幅広い市場参加者の見方を把握することができるようになった。

また、債券市場参加者会合は、市場参加者ときめ細かな対話を行う観点から、参加者を比較的少人数のグループに分割して開催している。席上では活発に意見が出されており、例えば、2017年12月開催の会合では、既発債銘柄の取引が行い難しくなっている、最近ではオファーやビッドの量が減少している、予め円滑に取引できる範囲に取引金額を絞りこむ動きがある、といった声が聞かれるなど、現物国債市場の流動性についての高い関心が示されている。このような銘柄別の流動性や大口取引の状況等は、既存の流動性指標では十分には捉えられない側面である。

## 3. 現物国債市場の流動性指標の拡充 — 最近の流動性の状況

日本銀行では、こうした取り組みを通じて国債市場の流動性の多面的な把握に努めてきているが、このうち現物国債市場の流動性指標の構築については、上述のとおり、高粒度データの収集が難しいといった制約があるもとの、部分的な取り組みに止まっている。すなわち、現物国債市場のうち対顧客取引については、日次や月次のデータから幾つかの指標を作成しているものの、例えば日中時間帯の流動性の状況まで詳細に把握できるものとはなっていない。さらに、現物国債市場のうちディーラー間取引については、そもそも「取引高」以外の指標の構築自体が困難となっていた。

---

<sup>6</sup> <http://www.boj.or.jp/paym/bond/index.htm/>

そこで今回、国債を中心とする国内債券のディーラー間取引の最大手である日本相互証券からティックデータを取得し、現物国債市場の流動性指標を大幅に拡充することとした。具体的には、本節において、ディーラー間取引について取得した高粒度データから「値幅の狭さ」、「市場の厚み」、「市場の弾力性」の指標を新たに構築したうえで、長国先物市場と同様、既存の「取引高」を加えた4つの評価軸から最近の流動性の状況を確認する。これらの指標は、日中時間帯や銘柄別の流動性の状況まで詳細に把握できるものであり、債券市場参加者会合等で聞かれる市場参加者の見方の一部を、客観的なデータから検証する効果も期待される<sup>7</sup>。

### (1) 新たに取得した高粒度データの詳細

日本銀行では、日本相互証券の電子取引システム<sup>8</sup>で行われた取引や注文のティックデータを利用して、新たな流動性指標を構築した<sup>9</sup>。日本相互証券より取得したティックデータは、ディーラー間取引について、取引毎の約定利回りや約定金額といった約定情報と、日中提示されているベスト・ビッドやベスト・アスク——買い手や売り手が提示している最良価格——とその注文金額といった気配情報から構成されている（以下、これらの情報を総称して「高粒度データ」）。本稿では、2年、5年、10年、20年、30年、40年債の銘柄<sup>10</sup>を分析対象として、1日のうち前場（8:40～11:05）と後場（12:25～17:00）の計7時間の取引動向を考察している。

### (2) 取引高 (volume)

現物国債市場の「取引高」については、現状、「国債市場の流動性指標」において、対顧客取引とディーラー間取引の双方の取引高推移を公表している。これによれば、ディーラー間取引は、2016年以降を均してみれば、これまでのところ概ね横ばいの範囲で推移しているが、以前よりも毎月の振れがやや大きくなり、新発債の比率が高まったようにみえる（図表4(1)）。一方、対顧客取引については、長期債や国内投資家による中期債の取引を中心に減少してきた後、

<sup>7</sup> 対顧客取引の流動性指標は今回の拡充の対象外であるが、日本銀行では、本文で述べているとおり、2018年2月調査から債券市場サーベイの調査対象先を拡充し、顧客サイドからの債券市場の機能度等に対する評価の把握を強化することとした。

<sup>8</sup> 日本相互証券は、電子取引システム（BB Super Trade）を提供することで、国債を中心とする国内債券のディーラー間取引を仲介している。

<sup>9</sup> 日本銀行は、過去に日本相互証券より2002年4月から2003年9月までのデータを取得し、ビッド・アスク・スプレッドを中心に、現物国債市場について分析している。詳しくは、種村・稲村・西岡・平田・清水(2003)を参照されたい。

<sup>10</sup> 2018年1月時点では約300銘柄の現物国債が存在している。

2016 年半ば以降は概ね横ばいで推移している（図表 4 (2)）。

以上に対し、今回、高粒度データを利用することで、ディーラー間取引において実際に取引されている国債の銘柄数（種類）を新たに確認することができた。これによれば、2015 年秋以降、1 日当たり 50～80 銘柄程度の範囲内で推移してきていたが、2017 年下期には 50 銘柄を割り込む局面がみられている（図表 4 (3)）。

### （3）値幅の狭さ（tightness）

現物国債市場の「値幅の狭さ」については、現状、「国債市場の流動性指標」において、対顧客取引の新発債を対象とした 15 時時点の「ビッド・アスク・スプレッド」を公表している。これによれば、ビッド・アスク・スプレッドは 2016 年夏場にかけて一旦拡大した後、同年秋頃から徐々に縮小し、最近では、過去 5 年程度でみて最も低い水準で推移している（図表 5）。

これに加えて本稿では、高粒度データを利用することで、ディーラー間取引について、日中の流動性の状況を銘柄別に分析できる「ビッド・アスク・スプレッド」を構築する。また、ディーラー間取引では、長国先物市場とは異なりビッドやアスクが提示されない時間帯が相応にあることから、こうした点も合わせて評価するための補完的な指標として、新たに「ビッド・アスク提示時間」を構築する。

#### ①ビッド・アスク・スプレッド

ディーラー間取引の高粒度データを用いて構築したビッド・アスク・スプレッド（下位 10% 平均）<sup>11</sup>をみると、新発債と前回新発債（既発債）のいずれについても、対顧客取引のビッド・アスク・スプレッドと同様に、2016 年前半にやや大きめに上昇した後、同年秋頃から縮小し、最近では 2015 年後半の水準と同程度か、それより低い水準にまで縮小している（図表 6）。これは、買い手と売り手の提示価格の差といった観点からみれば、全体として一頃よりは取引を行い易いことを示唆しており、「日本銀行と市場参加者の密なコミュニケーションやオペレーションの透明性の高さを背景に、金利の予見可能性が高く、投資し易い環境にある」といった市場参加者の指摘（2017 年 12 月の債券市場参加者会合）とも整合的である。もっとも、2016 年初以降、例えば 5 年債の前回新発債等において観察されるように、残存年限あるいは国債銘柄によっては、何らかのイベントを契機としてビッド・アスク・スプレッドが上昇する場面がみられ

---

<sup>11</sup> 取引時間中、1 秒毎にビッド・アスク・スプレッドを求めて、スプレッドが大きい方から 10% 分を平均したもの。他のパーセンタイルや平均値を用いた指標構築も可能である。



ている点には留意する必要がある。

## ② ビッド・アスク提示時間

①で述べた、新たに構築したディーラー間取引のビッド・アスク・スプレッドは、ビッドとアスクがともに提示されている全ての時間帯について算出したうえで、その下位 10% 平均値を求めている。しかしながら、マーケットメイカー制度のもとで、概ね全ての時間帯で価格が提示されている長国先物市場とは異なり、現物国債市場ではビッドやアスクの双方あるいは一方が提示されていない時間帯が相応にあることには留意が必要である。すなわち、ビッドやアスクが殆ど存在しない中でのビッド・アスク・スプレッドの縮小は、必ずしも流動性の改善を意味するわけではない。こういった視点を補うため、ビッド・アスク提示時間という指標も合わせて構築している。

ビッド・アスク提示時間は、1日の取引時間（7時間）のうち、ビッドとアスクがともに提示されていた時間の長さを示している。これをみると、まず、前回新発債は新発債と比べて、価格が提示されている時間が短く、その振れも大きいことが分かる。また、新発債と前回新発債のいずれについても、2016年初にやや大きめに水準を切り下げた後、2016年秋頃から2017年春頃を境に、徐々に改善してきているようにみえる。もっとも、ごく足もとでは、長期・超長期債の前回新発債について、注文が提示されていない時間が長い日が見られている（図表7）。こうした分析結果は、「特にオフザラン銘柄（既発債）については、日本銀行の保有割合の高まりを背景に取引が難しくなっている」とか「オファーやビッドがみられないという以前には見られなかった現象も散見されている」といった市場参加者の声（2017年12月の債券市場参加者会合）にも沿ったものである。

## （4）市場の厚み（depth）

現物国債市場の「市場の厚み」については、現状、「国債市場の流動性指標」において、月次の「対顧客取引の提示レート間スプレッド」<sup>12</sup>を公表している。同スプレッドは、2016年初に大きく拡大（流動性は低下）した後、徐々に縮小してきており、最近では2015年後半頃の水準を割り込んでいる（図表8(1)）。

これに加えて今回、高粒度データを利用することで、ディーラー間取引について、日中の流動性の状況を銘柄別に分析できる「ベスト・アスク（ベスト・

---

<sup>12</sup> ディーラーが顧客である投資家に提示するレートのうち、ベストとワーストの差をとったもので、スプレッドが狭ければ、投資家がベストに近い価格水準で取引可能なディーラーが多いという意味で、「厚み」に近い情報と考えられる。

ビッド) 注文量」のほか、注文の提示状況を示す「ビッドやアスク提示時間に  
応じた銘柄数の構成比」といった新たな指標を構築した。

### ①ベスト・アスク (ベスト・ビッド) 注文量

ディーラー間取引の高粒度データを用いて構築したベスト・アスク (ベスト・  
ビッド) 注文量<sup>13</sup>をみると、対顧客取引の提示レート間スプレッドと同様に、2016  
年初に大幅に低下 (流動性は低下) した後、2016 年秋頃からは徐々に改善して  
きている (図表 8 (2))。これは、2016 年秋頃から市場参加者の金利目線 (金利観)  
が徐々に揃ってきたとみられることを映じ、前述のビッド・アスク・スプレッ  
ドの動きと同様、量の観点からみても、一頃よりはディーラーが注文を出し易  
い環境になっていることを示唆している。ただし、対顧客取引の提示レート間  
スプレッドとは異なり、ディーラー間取引の注文量は、2016 年初に大幅に低下  
する前の水準まで回復していないことには留意が必要である。ベスト・アスク  
注文量を残存年限別や銘柄別で仔細にみると、超長期ゾーンでは注文量が回復  
している一方、残存年限が短めのゾーンや 10 年物の既発債で、回復の度合いが  
弱いことが窺われる (図表 9)。なお、ベスト・アスク (ベスト・ビッド) 注文  
量は各銘柄の合計であり、大口注文の行い易さとは直接には関係しないこと  
には留意が必要である (大口取引の状況については補論参照)。

### ②ビッド (アスク) 提示時間に応じた銘柄数の構成比

ところで、ベスト・アスク (ベスト・ビッド) 注文量は、市場の厚みを「(あ  
る銘柄について) 最良の価格で取引できる注文金額の大きさ」の観点から示す  
ものである。そこで、多数の銘柄が存在するという特徴を有する現物国債市場  
の厚みを、「注文が長時間提示されている銘柄がどの程度存在するか」といった  
別の角度からも捕捉することとする。具体的には、日中に注文が提示されてい  
る時間の長さでみた銘柄数の割合を表す「ビッド (アスク) 提示時間に  
応じた銘柄数の構成比」という指標を構築する。例えば、短期ゾーンで長時間注文が  
提示されている銘柄数が多ければ、そのゾーンにおける特定の銘柄の需給が逼  
迫したとしても、同ゾーンの他の銘柄の価格に影響を及ぼしにくいという意味  
で、この指標は市場の厚みを表していると考えられる。

こうした指標のうち、まずアスク提示時間に  
応じた銘柄数の構成比をみると、1 日のうち 6 時間以上に亘って注文が提示されてい  
る銘柄 (1 時間以下の  
銘柄) の割合は、2016 年初に一旦大きめに低下 (上昇) した後、同年秋頃から  
徐々に上昇 (低下) し、最近では概ね 2016 年初に低下 (上昇) する前の水準に

---

<sup>13</sup> 銘柄毎に、取引時間中、1 秒毎にベスト・ビッドやベスト・アスク注文量を求めて、その  
中央値を算出したうえ、各銘柄の中央値を合計したもの。

まで改善していることが分かる。一方、ビッド提示時間に応じた銘柄数の構成比をみると、この間の動きはアスクでみた場合と概ね同様ながら、その水準に着目すると、2016年秋頃からの改善の度合いが小さいことが分かる（図表 10）。

そこで、ビッド提示時間に応じた銘柄数の構成比を残存年限別に確認すると、超長期ゾーンでは概ね回復している一方で、残存年限が短いゾーンについて、注文の提示時間が6時間以上の銘柄数の割合の回復が大きく遅れており、逆に1時間以下しか注文が提示されていない銘柄数割合が高止まっていることが分かる。これは、同ゾーンでは以前と比べると注文が長時間提示されている銘柄が減少しており、特定銘柄の大口取引が行われる場合、類似銘柄の価格に影響を及ぼし易くなっている可能性がある（図表 11）。

### （5）市場の弾力性（resiliency）

現物国債市場の「市場の弾力性」については、現状、「国債市場の流動性指標」において公表しているわけではないが、ディーラー間取引の新発債を対象とした日次の「値幅・出来高比率」<sup>14</sup>で確認することができる（図表 12）。その推移を確認すると、2016年春頃に大きく上昇したほか、10年新発債では2017年12月にも大きめの上昇がみられている。もっとも、値幅・出来高比率は、高粒度データを活用して作成したものではないため、日中の値動きまでは把握できないという限界がある。

このため、同様の問題意識から、黒崎・熊野・岡部・長野（2015）が Fleming (2003)を参考に長国先物市場について構築した「価格インパクト」——1単位の取引が価格に与える影響——を、ディーラー間取引についても作成してみることが考えられる。しかしながら、これは実際に取引が成約された約定情報等を用いて算出する指標である一方、現物国債については、長国先物と比べて出来高の変動が大きくなり易く、特定の日や時間帯によっては指標の算出に必要な約定情報等が十分に存在しない可能性には留意する必要がある。

そこで、本稿では、Cont, Kukanov, and Stoikov (2014)を参考に、実際に取引が成約された約定情報を用いるのではなく、比較的頻繁に更新されているビッドやアスクに関する気配情報を用いた「価格インパクト」——概念的には、1単位の気配値の変化が価格に与える影響——の計測を行った。具体的には、「注文フローの不均衡」（Order Flow Imbalances, OFI）を、次の式で仮定し、気配値の変化幅を注文フローの不均衡で除すことで、「現物国債市場において、1単位の注

---

<sup>14</sup> 値幅・出来高比率は、日中の値幅（最高値と最安値の差）をその日の出来高で除した指標であり、その日の取引1単位当たりの平均的な価格の振れ幅を示している。

文フローの不均衡が価格に及ぼすインパクト」( $\beta$ )を計測する<sup>15</sup>。

$$OFI_n^b = q_n^b I_{[P_n^b \geq P_{n-1}^b]} - q_{n-1}^b I_{[P_n^b \leq P_{n-1}^b]},$$

$$OFI_n^a = q_{n-1}^a I_{[P_n^a \geq P_{n-1}^a]} - q_n^a I_{[P_n^a \leq P_{n-1}^a]},$$

$$\beta_n^b = \Delta P_n^b (= P_n^b - P_{n-1}^b) / OFI_n^b,$$

$$\beta_n^a = \Delta P_n^a (= P_n^a - P_{n-1}^a) / OFI_n^a,$$

$$\beta = (\sum_{n=1}^{N_b} \beta_n^b + \sum_{n=1}^{N_a} \beta_n^a) / (N_b + N_a).$$

ここで、 $N_b$ は日中にビッドの情報が更新された回数、 $N_a$ は日中にアスクの情報が更新された回数、 $P_n^b$ はベスト・ビッド（価格）、 $P_n^a$ はベスト・アスク（価格）、 $q_n^b$ はベスト・ビッド注文量、 $q_n^a$ はベスト・アスク注文量を表す。 $OFI$ は注文フローの不均衡である。なお、 $I_{[\cdot]}$ は、 $[\ ]$ 内の条件が満たされていれば1、そうでなければ0となる関数を示す。

ここで、価格インパクト ( $\beta$ ) をみると、新発債については、値幅・出来高比率と同様に、2016年春頃と夏場に大きめに上昇した後、同年秋頃以降は、均してみればそれよりも低い水準で推移している。こうした市場の弾力性の改善は、大きなロット（取引金額）の注文が提示された場合でも、価格への影響は比較的小幅なものに止まるようになったことを示している。ただし、残存年限が短いゾーンの前回新発債については、最近でも振れが大きい状況が続いており、相対的に流動性が低い状態であることが示唆される（図表13）。また、値幅・出来高比率ではみられた2017年12月における10年新発債の上昇は、価格インパクトには現れていない。これは、当該時期の10年新発債の出来高が少なかったことが日次ベースの値幅・出来高比率を押し上げたとみられる一方で、日中時間帯には相応に提示されていたとみられる注文の一つ一つが価格に与える影響は、然程大きくなかったことを示唆している。

もっとも、市場参加者からは、「投資家や証券会社が市場での取引量を踏まえ、円滑に取引できる範囲にロットを絞っている」（2017年12月の債券市場参加者会合）との指摘が聞かれており、こうした行動が、価格インパクトを結果的に改善させている側面があり得る点には留意が必要である。なお、大口取引の状況を把握するための試みについては、補論を参照されたい。

<sup>15</sup> 例えば、国債の購入意欲が強く、現在のベスト・ビッド価格( $P$ )よりも高い価格( $P'$ )のところに買い注文(注文量、 $q$ )が提示される場合を考える。この場合、注文フローの不均衡は $q$ 、気配値の変化幅は( $P'-P$ )となり、この買い注文の価格インパクトは( $P'-P$ )/ $q$ となる。1日の価格インパクトは、その日の買い注文と売り注文の価格インパクトを全て算出したうえで、それらを平均して求めている。

#### 4. おわりに

本稿では、現物国債市場のうちディーラー間取引について、高粒度データを利用し、「値幅の狭さ (tightness)」や「市場の厚み (depth)」、「市場の弾力性 (resiliency)」に関する新たな流動性指標の構築について述べた。これらの指標は、日中時間帯や銘柄別の流動性の状況も把握できる形で、既存の国債市場の流動性指標を大幅に拡充するものである。

新たに構築した流動性指標の動向を振り返ると、3. でみたとおり、総じてみれば、2016年初めにやや大きめに悪化した後、同年秋頃から徐々に改善してきているように見受けられる。これは、既存の流動性指標——長国先物市場や、現物国債市場の対顧客取引に関する指標——とも概ね似通った動きである。

こうした分析結果は、最近の国債市場は、長短金利操作付き量的・質的金融緩和のもとで、市場参加者の金利目線が揃ってきたこともあってか、売値と買値の乖離幅や取引可能な注文量等の側面からみれば、マイナス金利政策の導入直後に比べて、取引をより効率的に行い易い環境にあることを示唆している。

ただし、より長い目でみて、こうした指標の改善が「取引高 (volume)」の増加を伴っているものではない点にも留意が必要である。すなわち、取引のニーズが比較的小さいとみられる現時点では、個々の取引の執行には大きな支障は生じていないと考えられるものの、先行き、例えば市場環境の変化を背景に取引ニーズが急増するような場合には、今は落ち着いているビッド・アスク・スプレッドや注文量といった流動性指標が大幅に悪化ないし不安定化する可能性も否定できない。

このため、流動性指標の悪化や不安定化の兆しが無いかどうか、あるいは市場環境の変化の影響を受けやすいのはどのような取引なのか、といった観点から、各種の流動性指標をきめ細かく注視していくことが重要である。この点、高粒度データを活用することで残存年限や銘柄の別にも着目した分析が可能となった今回の新たな指標によれば、とりわけ残存年限が短めのゾーンや既発債に関するディーラー間取引について、指標の改善が遅れ気味であるほか、日中時間帯のある時点で流動性が一時的に低下するといった事象も観察されており、今後も分析を深めていく必要がある。

こうした考察を踏まえれば、今後、国債市場の流動性について、本稿で新たに構築した流動性指標も極力含める形で、点検を継続していくことが有益である。

もっとも、繰り返しになるが、「市場流動性」は定量的に計測できる指標のみ

で把握できるものではない<sup>16</sup>。例えば、市場参加者の国債市場における活動スタンスの変化は、取引量のみならず、市場流動性に対する主観的な見方・感じ方にも影響を与えると考えられる。また、客観的には同じ取引環境のもとにあっても、ビジネスモデルの違いや取引金額の大きさ等にも応じて、市場参加者間で市場流動性の評価が異なることもあろう。したがって、国債市場の流動性については、「債券市場サーベイ」の結果や、「債券市場参加者会合」等を通じた市場参加者とのコミュニケーションも踏まえつつ、引き続き、多面的な観点から確認していくことが重要と考えている。

以 上

---

<sup>16</sup> この点、宮野谷・井上・肥後(1999)は、国債市場のマーケット・マイクロストラクチャーを分析している。

## 参考文献

- 黒崎哲夫・熊野雄介・岡部恒多・長野哲平 (2015) 「国債市場の流動性：取引データによる検証」、日本銀行ワーキングペーパーシリーズ、15-J-2
- 種村知樹・稲村保成・西岡慎一・平田英明・清水季子 (2003) 「国債市場の流動性に関する考察」、マーケット・レビュー、03-J-10
- 土川顕・西崎健司・八木智之 (2013) 「国債市場の流動性に関連する諸指標」、日銀レビュー、13-J-6
- 宮野谷篤・井上広隆・肥後秀明 (1999) 「日本の国債市場のマイクロストラクチャーと市場流動性」、金融市場局ワーキングペーパーシリーズ、99-J-1
- Cont, Rama, Arseniy Kukanov, and Sasha Stoikov (2014), “The Price Impact of Order Book Events,” *Journal of Financial Econometrics*, 12, 1, pp. 47-88.
- Fleming, Michael J. (2003) “Measuring Treasury Market Liquidity,” FRBNY Economic Policy Review, September 2003.
- Kyle, Albert S. (1985) “Continuous Auctions and Insider Trading,” *Econometrica*, 53 (6), pp. 1315-1335.

## （補論）大口取引の状況を把握するための試み

本論では、現物国債市場のディーラー間取引に関する高粒度データを活用し、日中時間帯や銘柄別の市場流動性の状況も把握できる新たな指標を構築した。ここでは、大口取引の行い易さという観点から、市場流動性の定量的な把握を試みる。ディーラーは様々な顧客ニーズに合わせて取引を行うため、相応のロット（取引金額）での取引が求められる場合も少なくない。もっとも、こうした大口取引は、小口取引に比べると「市場価格に近い価格で、市場価格に大きな影響を及ぼさずに、速やかに売買する」ことが相対的に困難と考えられる。したがって、大口取引の行い易さは、市場流動性の重要な側面の一つである。

ただし、大口取引の行い易さを定量的に捕捉することは、必ずしも容易ではない。まず、第一に、大口取引に関するデータの取得の難しさである。今回、日本相互証券から取得したデータには約定金額が含まれているが、決済実務に関する市場慣行<sup>17</sup>を映じて、約定金額が最大 50 億円となるよう分割された後のデータとなっている。こうしたもとでは、分割前の実際の取引金額が判然とせず、大口取引の特定や定量的な分析を行うことは難しい<sup>18</sup>。第二に、市場参加者による取引金額の自主的な小口化である。債券市場サーベイの設問「概ね意図したロット（1 回あたりの取引金額）で取引できているか」に対する評価結果をみると、2015 年 8 月調査をピークに一旦大きく低下した後、2016 年 11 月調査以降、総じて改善傾向を辿っている（補論図表 1）。もっとも、本設問は大口取引に限ったものではない。例えば、市場参加者からは、「予め円滑に取引できる範囲にロットを絞っている」とか、「（ロットを絞らない限り）大口取引は行い難くなっている」、といった声が聞かれている。サーベイの結果を大口取引の行い易さという観点から評価することは適切でない。

こうした制約を認識しつつ、今回、新たに取得したデータの約定情報や気配情報を用いて、大口取引とみなすことのできる取引に関する分析を試みた。まず、取引データのうち約定金額が 50 億円であるものを大口取引（の一部）とみなしたうえで、その銘柄数の推移を確認する。これが多いほど、より多くの銘柄について大口取引が行われている可能性を表している。データをみると、振れはあるものの、2016 年初以降、大口取引が行われたとみられる銘柄数は緩や

<sup>17</sup> 決済実務に関する市場慣行として、決済の円滑化や決済リスクの軽減という観点から、決済金額を 1 件あたり 50 億円以下に分割することが求められている。詳しくは、日本証券業協会「国債の即時グロス決済に関するガイドライン」を参照されたい。

<sup>18</sup> 今回取得したデータには市場参加者の名称は含まれていないことから、取引当事者や取引時間帯等を勘案しつつ複数のデータを合算して、市場慣行に沿った小口化前の約定金額を推計することも不可能である。



かながらも減少傾向にあるようにもみえる（補論図表 2）。ただし、市場参加者が一般的に認識する「大口取引」は数百億円規模以上の取引を意味することが多いようにも考えられ、ここで取り上げた約定金額 50 億円の取引の全てが大口取引に相当するとは限らない点には留意が必要である。

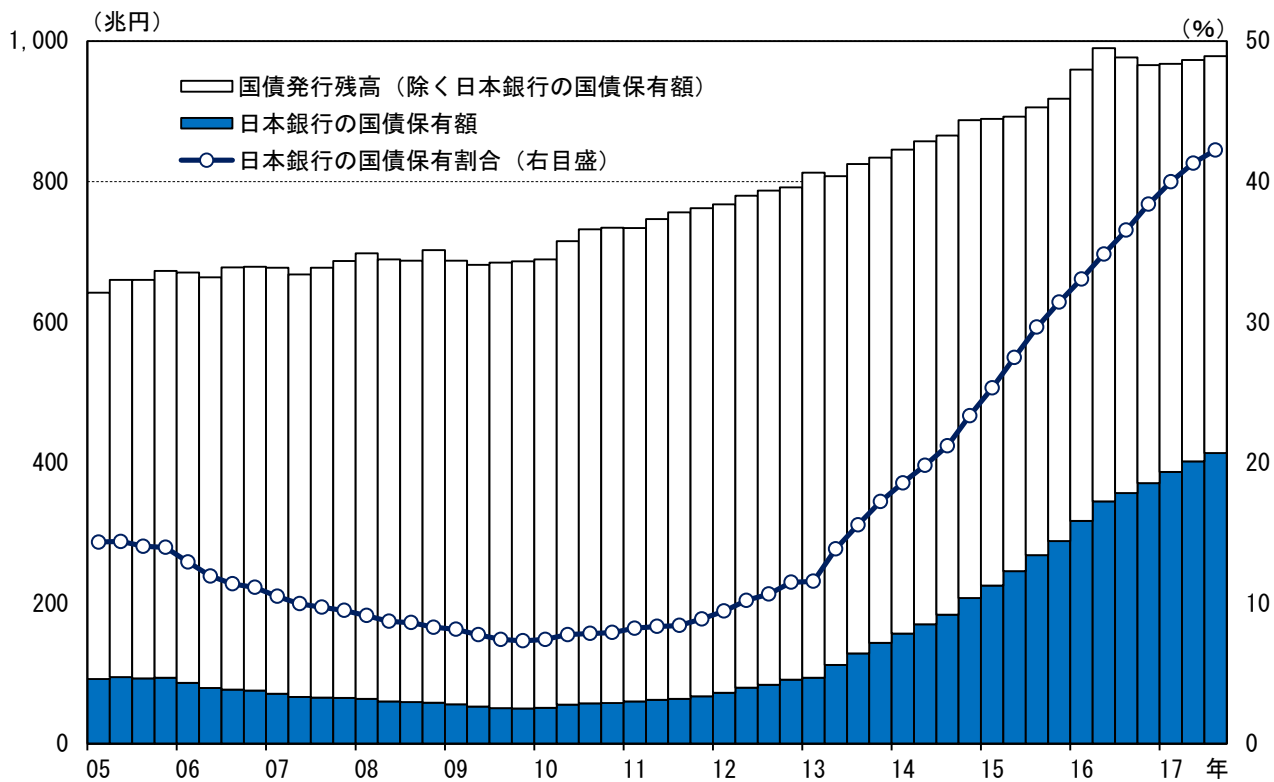
次に、取引データの気配情報に着目する。具体的には、1 日を通じて平均 25 億円以上の売り注文が提示されている銘柄であれば、市場参加者は大口取引を行うことが可能と認識しているものと想定し、こうした銘柄の数や、1 銘柄あたりのベスト・アスク注文量が、どのように変化してきたかについて確認した（補論図表 2）。これをみると、2016 年初から 2016 年秋頃までの時期は、そうした銘柄の数が大きく減少しているほか、1 銘柄あたりの注文量も減少していたことが見て取れる。2016 年秋頃以降をみると、そうした銘柄の数は依然として少ない状況が続いているものの、1 銘柄当たりの注文量は、2015 年後半の水準程度にまで復している。これは、2016 年秋頃以降、例えば新発債等の特定の銘柄については、以前よりも大口取引を行い易い状況に改善してきているが、そうした銘柄の数は依然として増えていないことを示している。

以上の分析結果は、市場参加者からしばしば聞かれる大口取引の行い難さの一端を、ある程度表していると考えられる。大口取引を始めとする流動性指標やその他の定量的な手法では捕捉が困難な論点については、引き続き、市場参加者とのコミュニケーションも踏まえながら、丁寧に確認していくことが重要と考えている。

以 上

(図表 1)

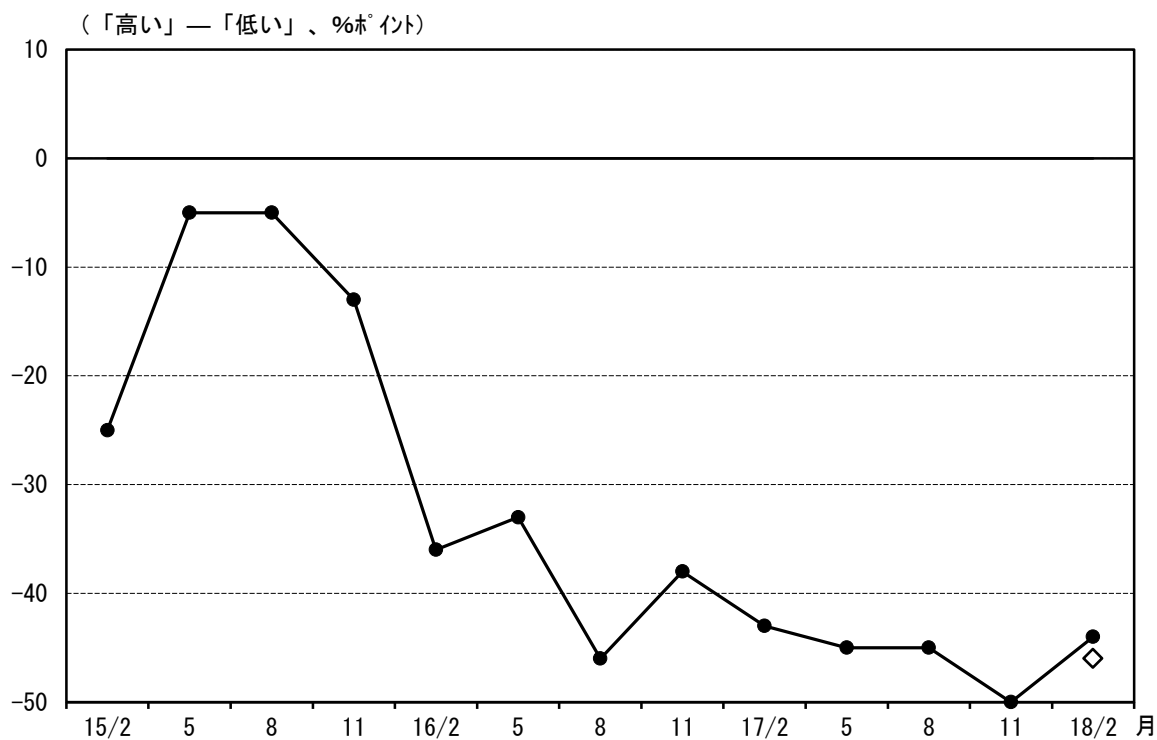
### 日本銀行の国債保有割合



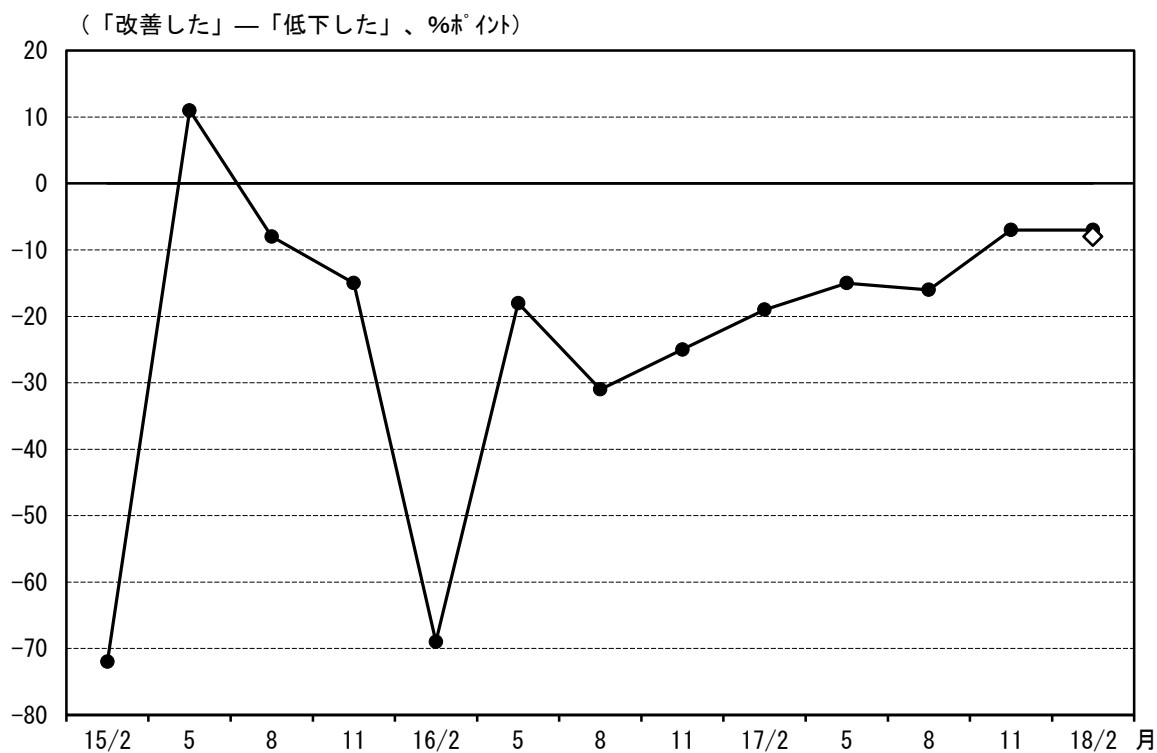
(出所) 日本銀行

## 債券市場サーベイ

## (1) 機能度判断DI・「現状」



## (2) 機能度判断DI・「3か月前と比べた変化」



- (注) 1. 調査対象先は、2017/11月調査までは国債売買オペ対象先のうち協力を得られた先。  
 2. 2018/2月調査以降は、上記に加え大手機関投資家（生命保険会社、損害保険会社、投資信託委託会社等）を含む。  
 3. 2018/2月調査については、●は2017/11月調査までの調査対象先をベースとした参考計数を示す。  
 ◇は大手機関投資家を含む先をベースとした計数を示す。

(出所) 日本銀行

(図表 3)

## 現物国債市場の流動性指標の構築

## ▽ 現在日本銀行が公表している「国債市場の流動性指標」

	長国先物市場	現物国債市場	
		対顧客取引	ディーラー間取引
取引高 (volume)	◎ (出来高)	△ (取引高)	○ (取引高)
値幅の狭さ (tightness)	◎ (ビット・アスク・スプレッド)	○ (ビット・アスク・スプレッド)	
市場の厚み (depth)	◎ (ベスト・アスク枚数)	△ (提示レート間スプレッド)	
市場の弾力性 (resiliency)	◎ (価格インパクト)		

## ▽ 新たに構築した流動性指標

現物国債市場
ディーラー間取引
◎ (取引高)
◎ (ビット・アスク・スプレッド)
◎ (ビット・アスク提示時間※)
◎ (ベスト・ビットやベスト・アスク注文量)
◎ (ビットやアスク提示時間に応じた銘柄数の構成比※)
◎ (価格インパクト)

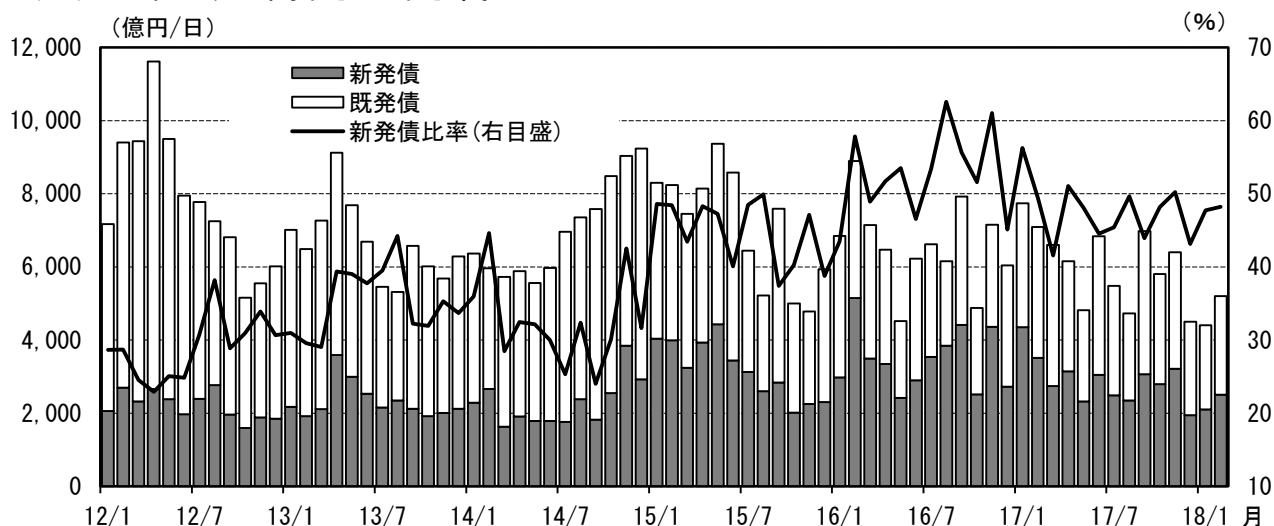
(注) 1. ◎ : 詳細な高粒度データにより計測、○ : 日次データにより計測、△ : 月次データにより計測。

2. ※は新たな視点から構築した指標。

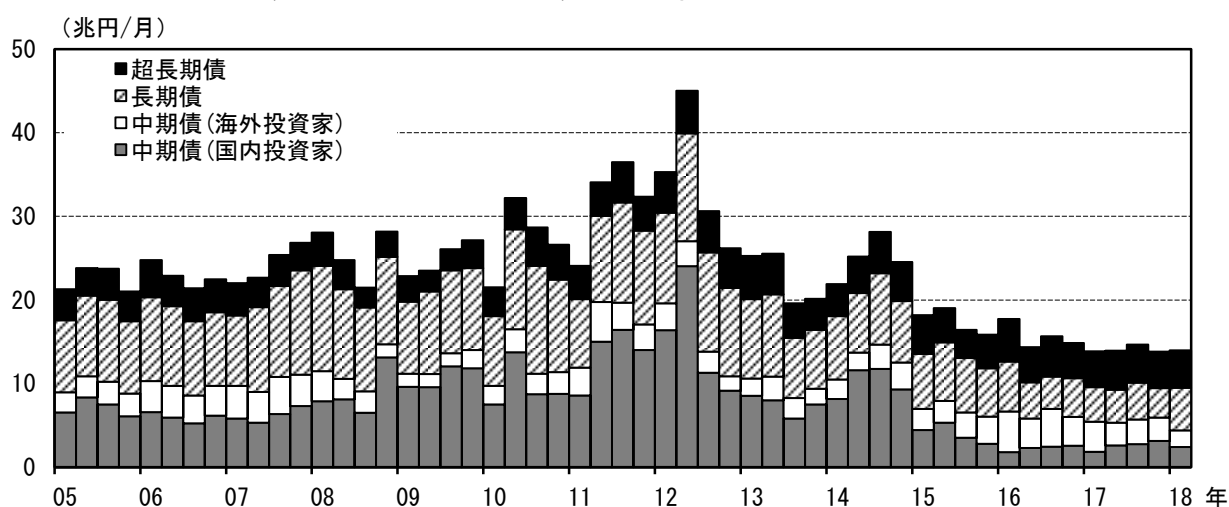
(図表4)

### 取引高 (volume)

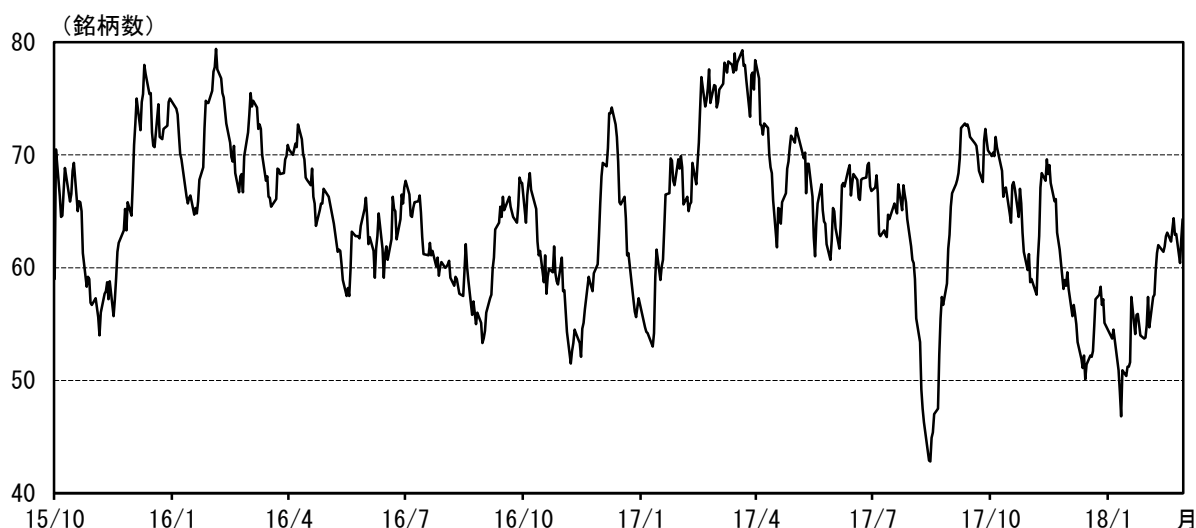
#### (1) デイラー間取引の取引高



#### (2) デイラー対顧客取引の取引高 (顧客の国債グロス買入れ額)



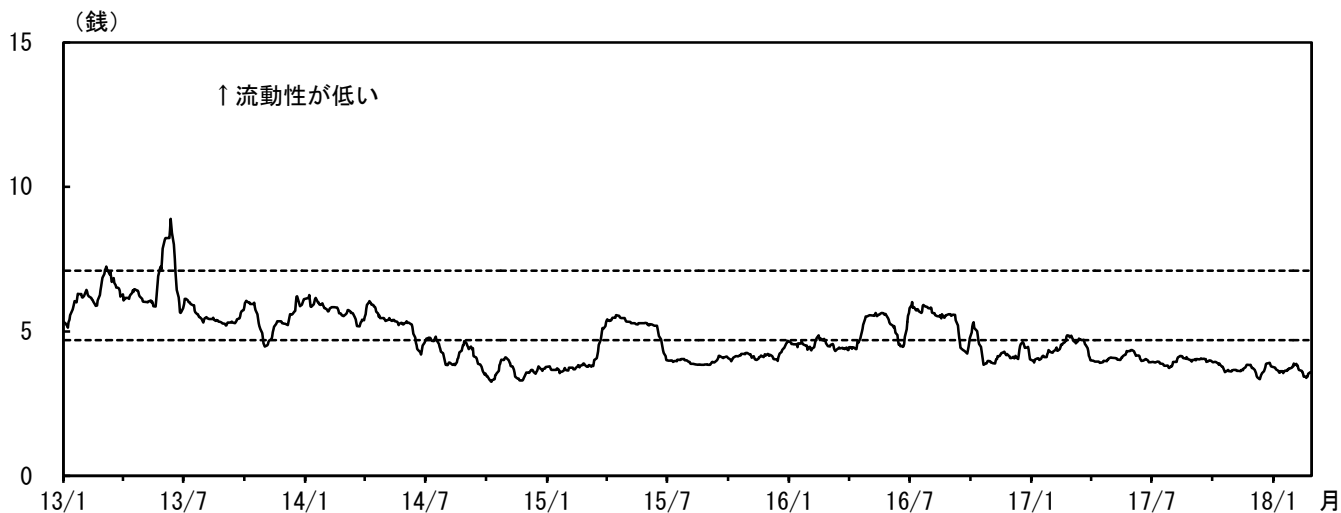
#### (3) デイラー間取引の取引銘柄数



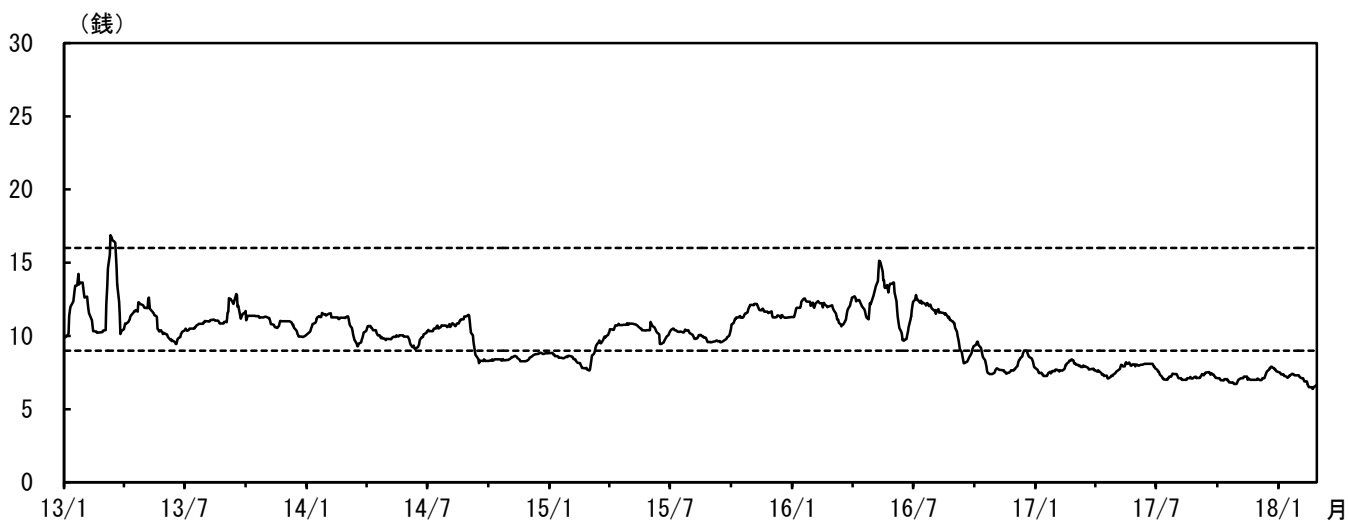
(注) 1. (1)は、2、5、10、20、30、40年債の1日当たり取引高(日本相互証券)。直近は2月。  
 2. (2)の取引高は国庫短期証券等を除く。顧客は、都市銀行、地域金融機関、投資家(生保・損保、信託銀行、農林系金融機関、投資信託、官公庁共済組合)、外国人の合計であり、その他の主体(政府、日本銀行、ゆうちょ銀行、かんぽ生命、事業法人、その他金融機関等)を含まない。直近は1月。  
 3. (3)は後方10日移動平均。直近は2月末。  
 (出所) QUICK、日本相互証券、日本証券業協会

### ディーラー対顧客取引の値幅の狭さ (tightness)

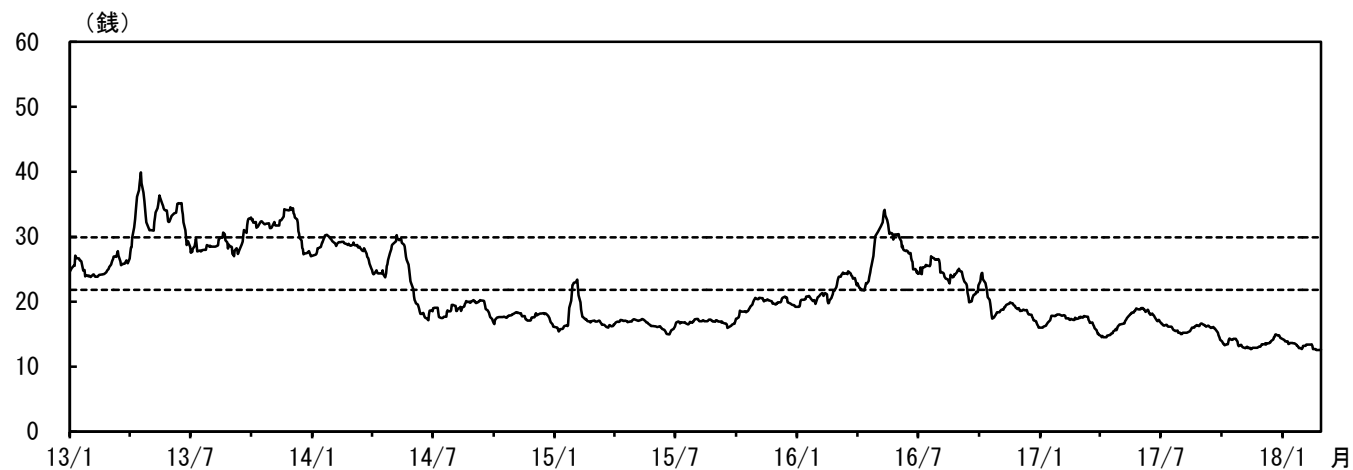
#### (1) ビッド・アスク・スプレッド (5年債)



#### (2) 同 (10年債)



#### (3) 同 (20年債)

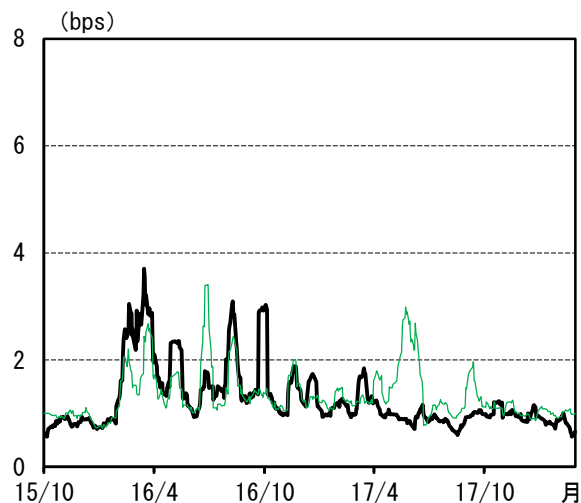
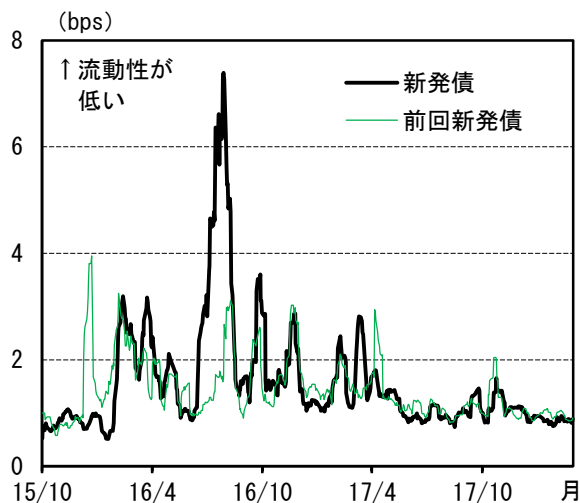


(注) Trade web気配値 (15時時点) の後方10日移動平均。点線は、2010/1~2013/3月における第1四分位と第3四分位を示す。直近は2月末。

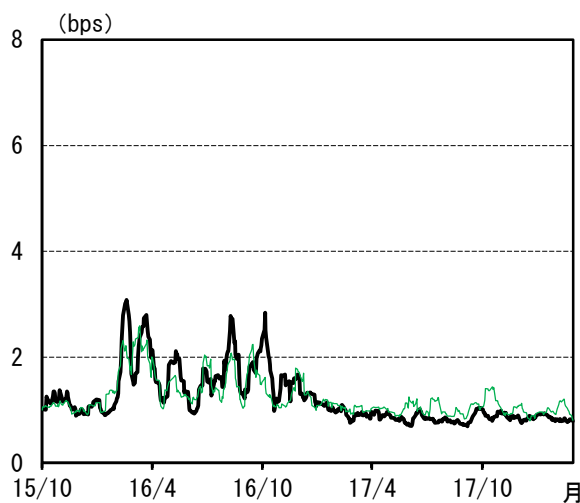
(出所) トムソン・ロイター

# ディーラー間取引の値幅の狭さ (tightness)

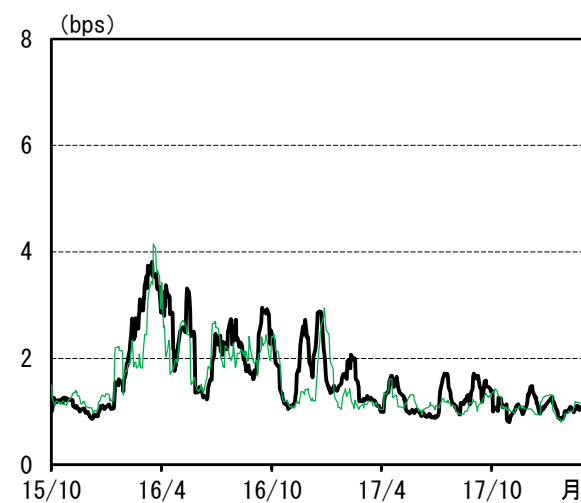
(1) ビッド・アスク・スプレッド (2年債)      (2) 同 (5年債)



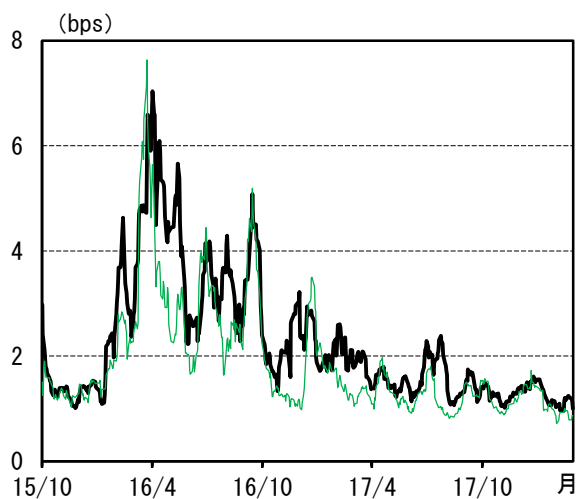
(3) 同 (10年債)



(4) 同 (20年債)



(5) 同 (30年債)



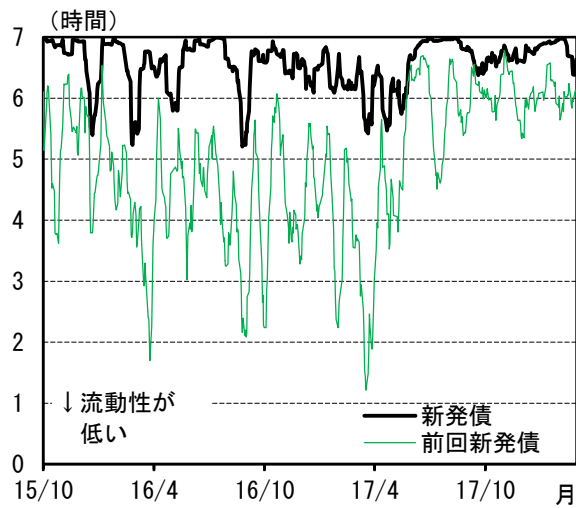
(注) 1. 当該銘柄について、取引時間中、1秒毎にビッド・アスク・スプレッドを求めて、スプレッドが大きい方から10%分を平均したもの。ビッドとアスクがともに提示されていた時間のみが対象。

2. 後方10日移動平均。直近は2月末。

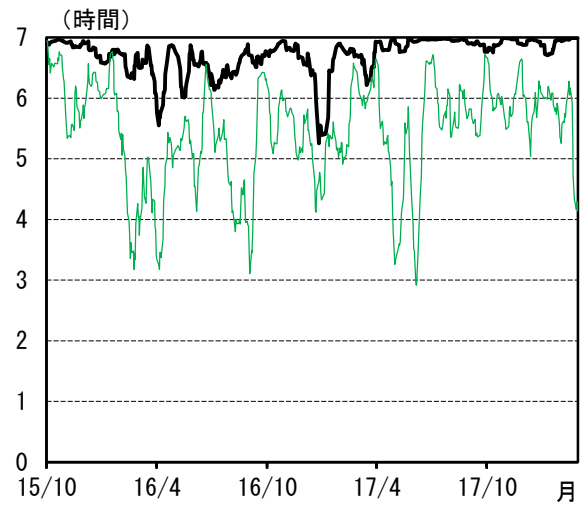
(出所) 日本相互証券

# ディーラー間取引のビッド・アスク提示時間 (tightness)

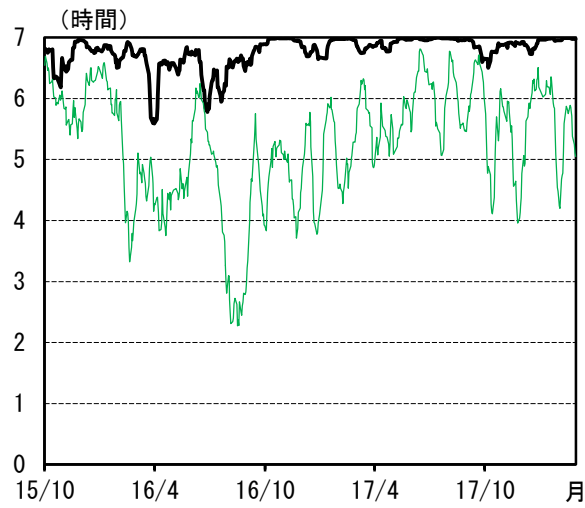
(1) 2年債



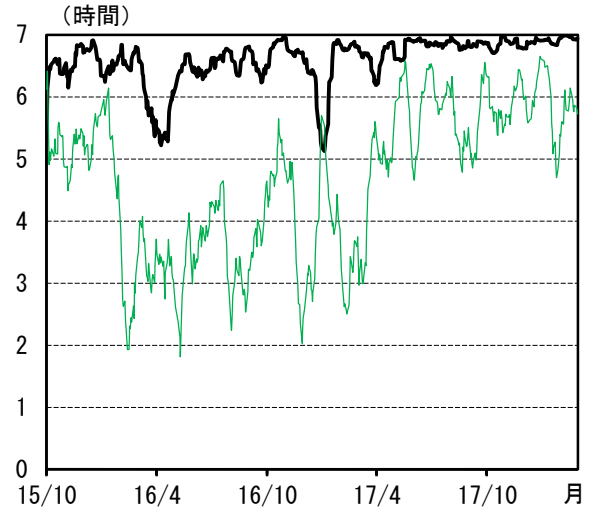
(2) 5年債



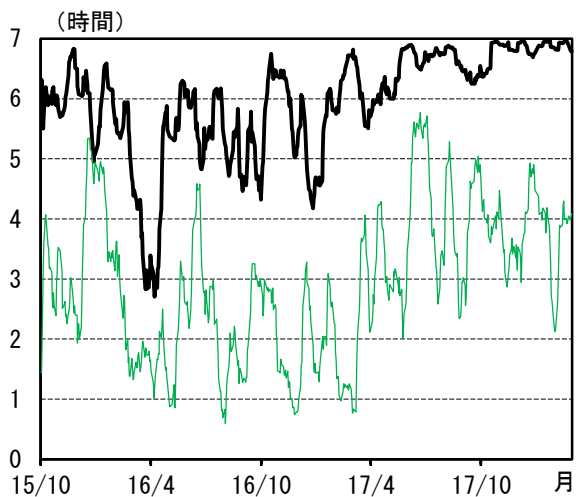
(3) 10年債



(4) 20年債



(5) 30年債



(注) 1. 当該銘柄について、取引時間 (7時間) のうち、ビッドとアスクがともに提示されていた時間の長さ。

2. 後方10日移動平均。直近は2月末。

(出所) 日本相互証券



### 市場の厚み (depth)

#### (1) ディーラー対顧客取引の提示レート間スプレッド



#### (2) ディーラー間取引のベスト・アスク (ベスト・ビッド) 注文量



(注) 1. (1)は、銘柄毎に、ディーラーが顧客に対して提示するレートのうち、ベストとワーストの差を求めて、それらを平均したもの。スプレッドが10bpsを超える一部の取引を除外して集計。直近は2月末。  
2. (2)は、銘柄毎に、取引時間中、1秒毎にベスト・アスク (ベスト・ビッド) 注文量を求めて、その中央値を算出したうえ、それらを合計したもの。後方10日移動平均。直近は2月末。

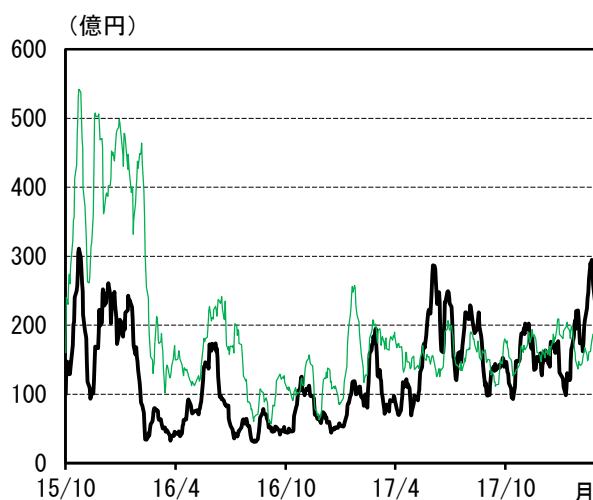
(出所) エンサイドットコム証券、日本相互証券

### 年限別にみたディーラー間取引のベスト・アスク注文量 (depth)

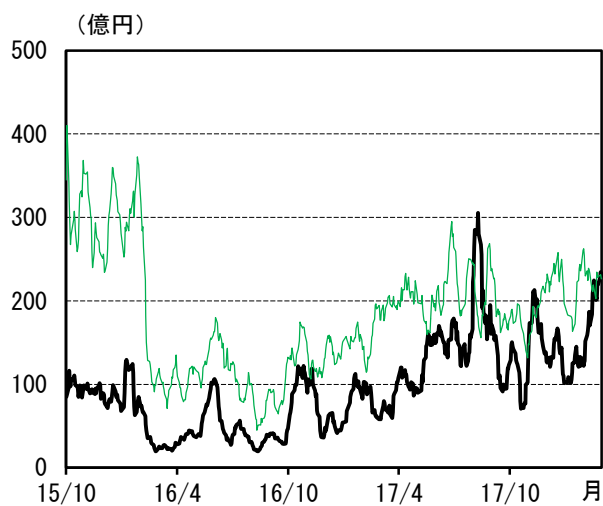
(1) 2年債



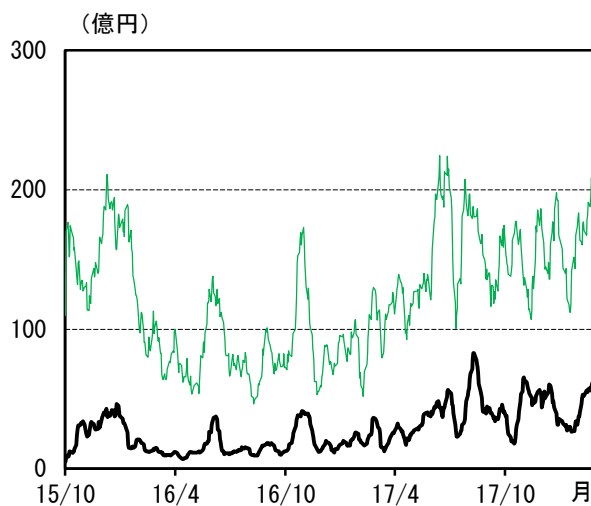
(2) 5年債



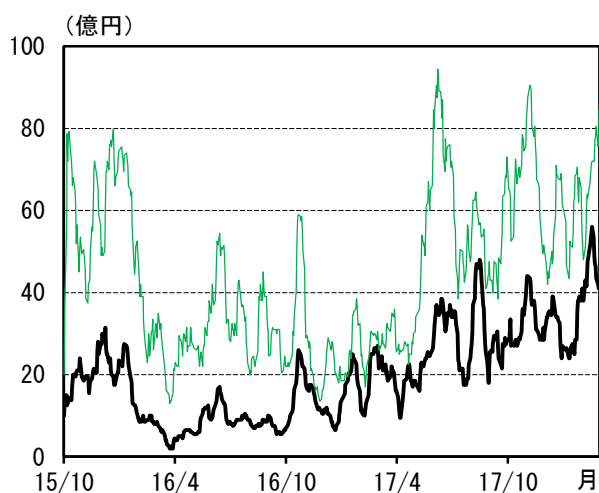
(3) 10年債



(4) 20年債



(5) 30年債



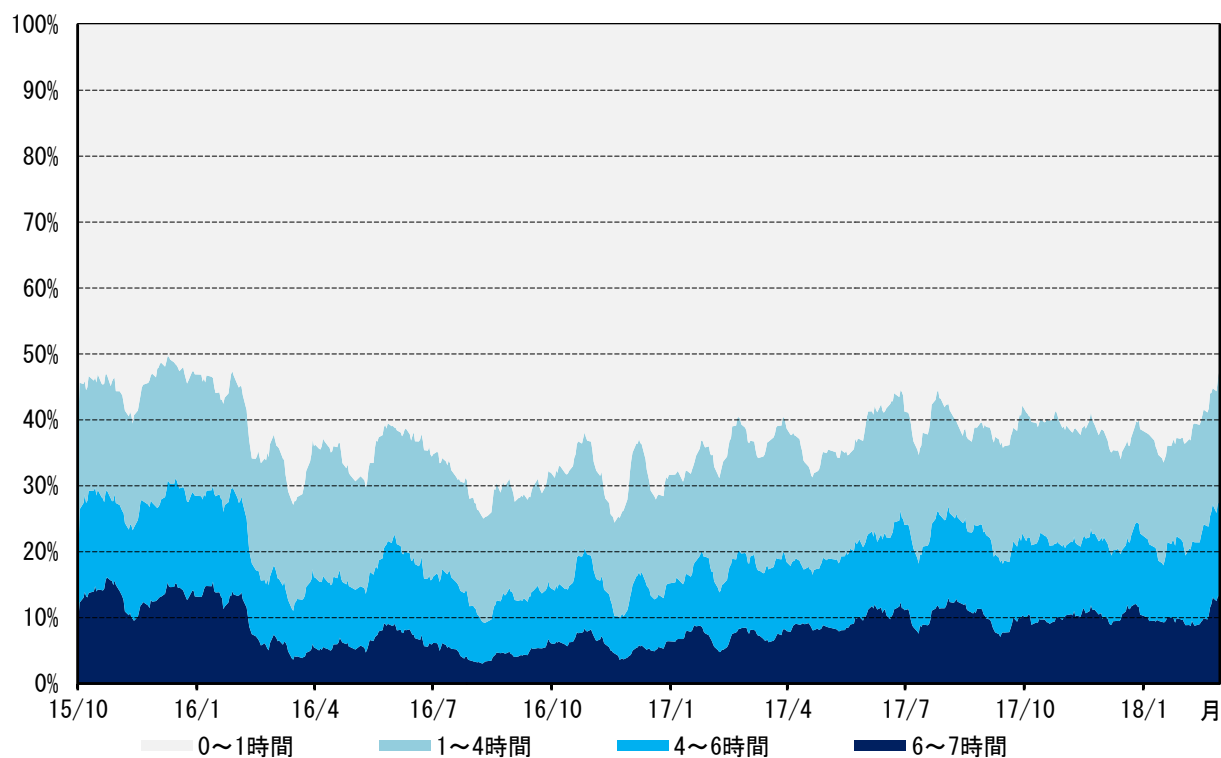
(注) 当該銘柄について、取引時間中、1秒毎にベスト・アスク注文量を求めて、その中央値を算出したうえ、それらを合計したもの。後方10日移動平均。直近は2月末。

(出所) 日本相互証券

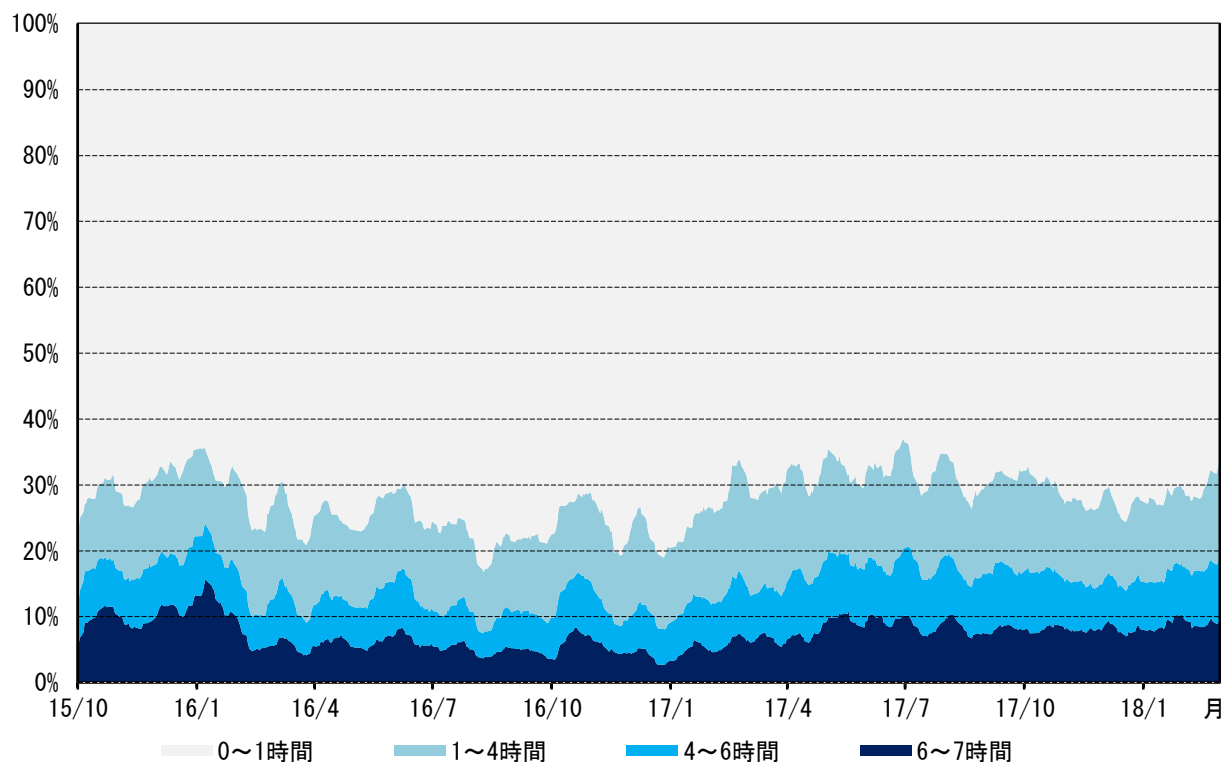
(図表10)

## ディーラー間取引のビッド・アスク提示時間に応じた銘柄数の構成比 (depth)

### (1) ビッド提示時間に応じた銘柄数の構成比



### (2) アスク提示時間に応じた銘柄数の構成比



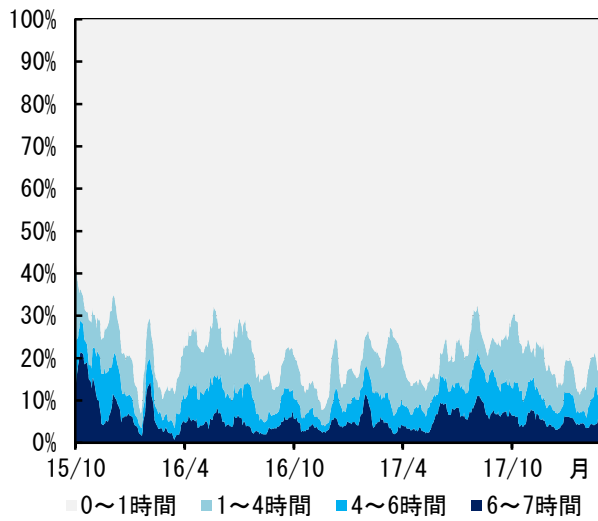
(注) 1. ビッド (アスク) 提示時間が、0~1時間、1~4時間、4~6時間、6~7時間である銘柄数の割合。

2. 後方10日移動平均。直近は2月末。

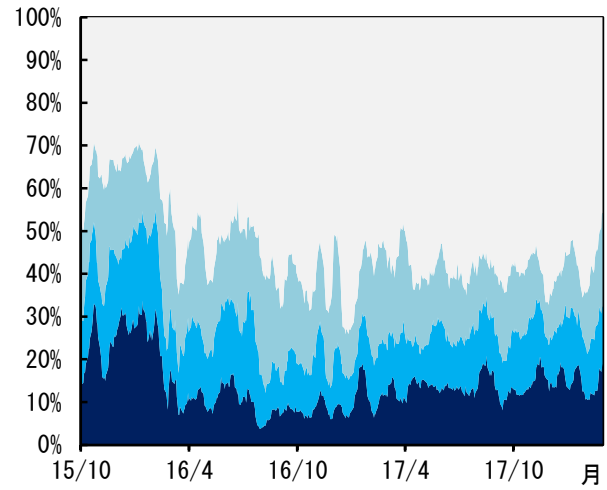
(出所) 日本相互証券

年限別にみたビッド提示時間に応じた銘柄数の構成比 (depth)

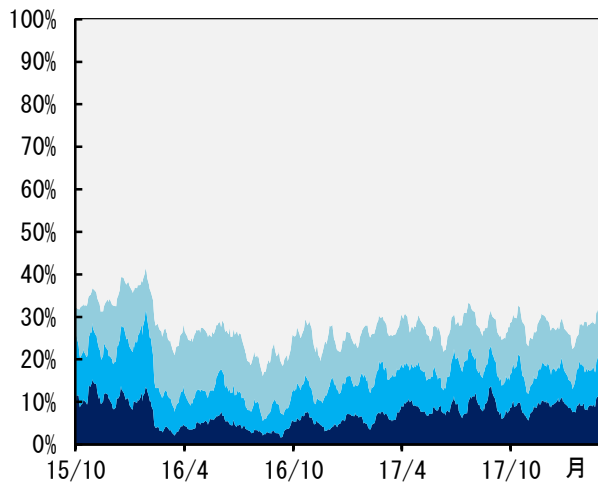
(1) 残存2年以下



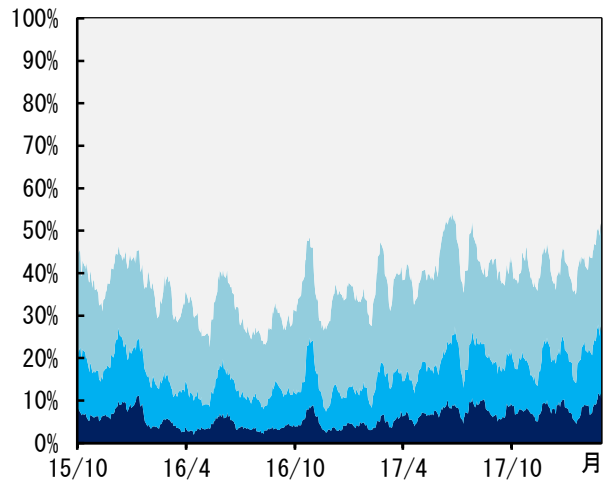
(2) 残存2~5年



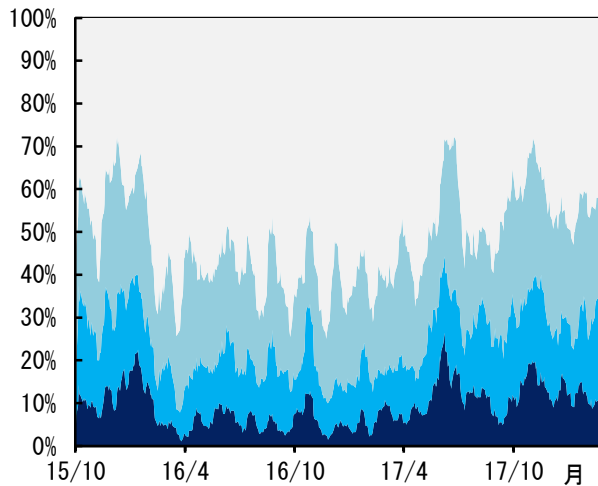
(3) 残存5~10年



(4) 残存10~20年



(5) 残存20~30年



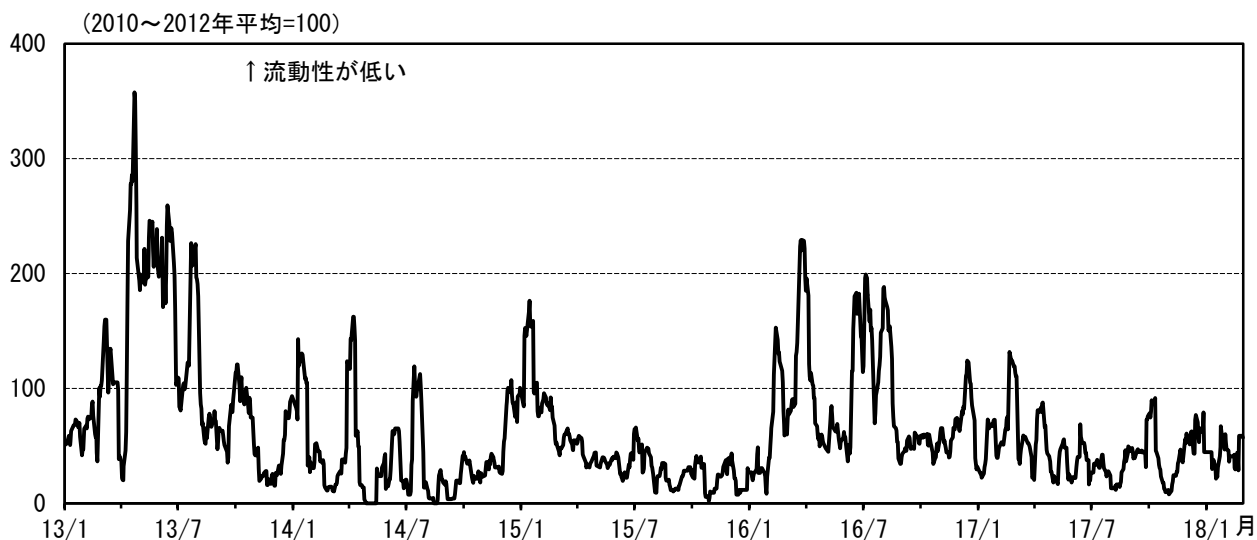
(注) 1. 当該銘柄について、ビッド提示時間が、0~1時間、1~4時間、4~6時間、6~7時間である銘柄数の割合。

2. 後方10日移動平均。直近は2月末。

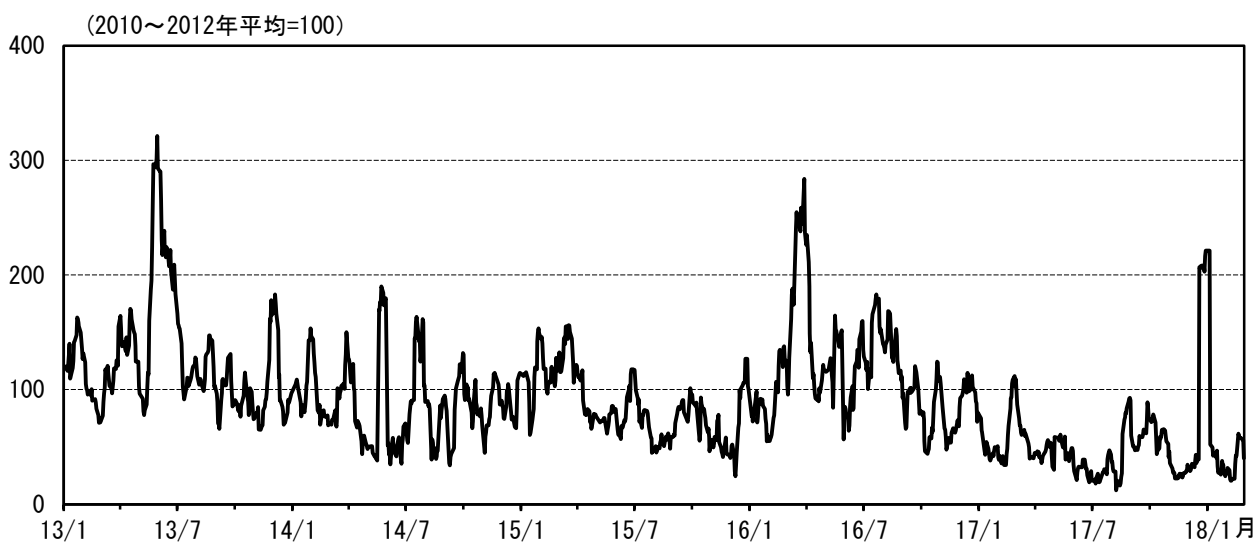
(出所) 日本相互証券

### ディーラー間取引の弾力性 (resiliency)

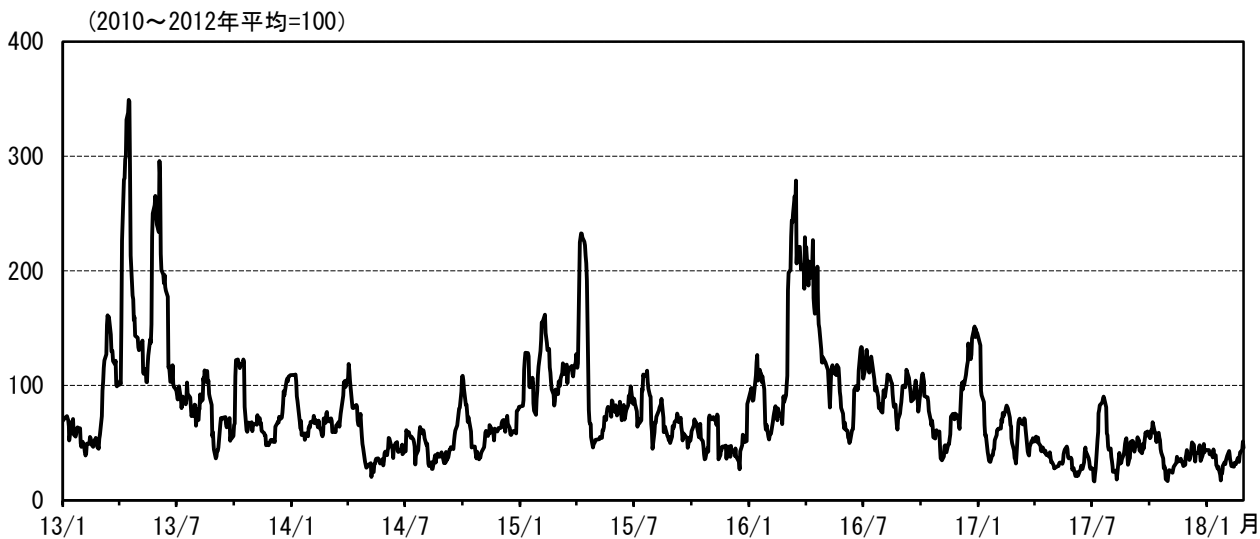
#### (1) 値幅・出来高比率 (5年債)



#### (2) 同 (10年債)



#### (3) 同 (20年債)

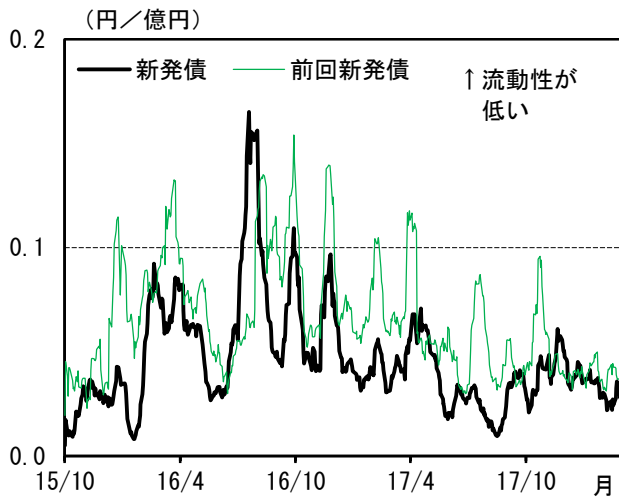


(注) 後方10日移動平均。直近は2月末。

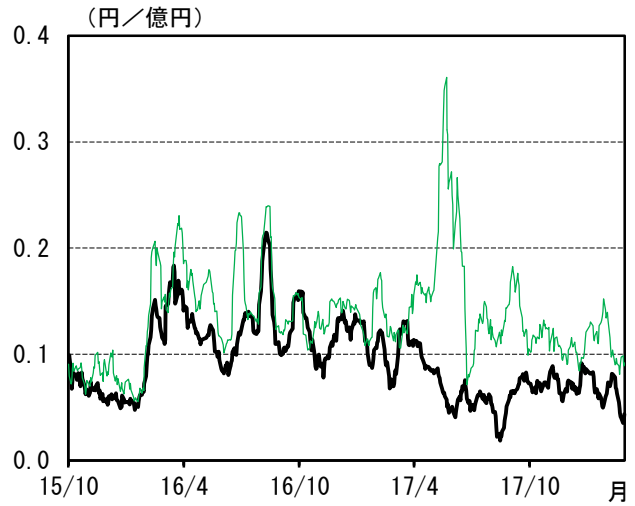
(出所) QUICK

### ディーラー間取引の価格インパクト ( $\beta$ ) (resiliency)

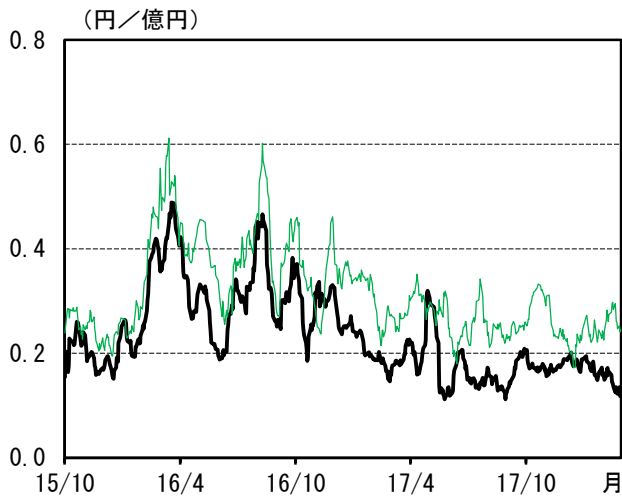
(1) 2年債



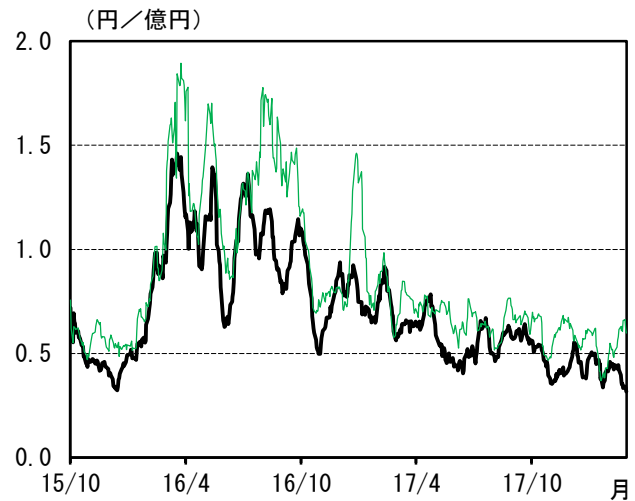
(2) 5年債



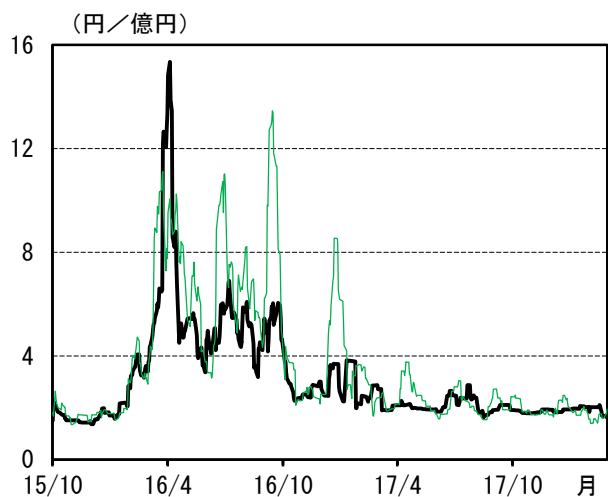
(3) 10年債



(4) 20年債



(5) 30年債

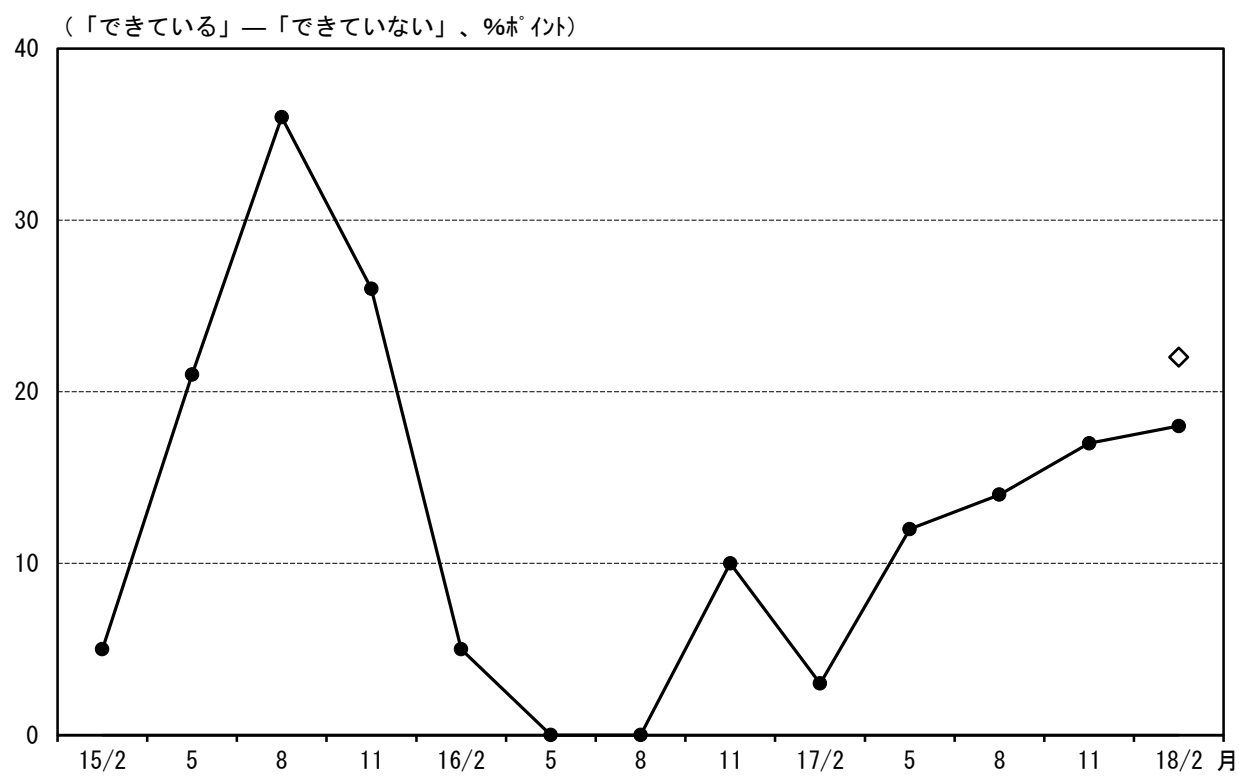


(注) 後方10日移動平均。直近は2月末。

(出所) QUICK、日本相互証券

## 債券市場サーベイ

### ロット・アベイラビリティ判断DI・「現状」

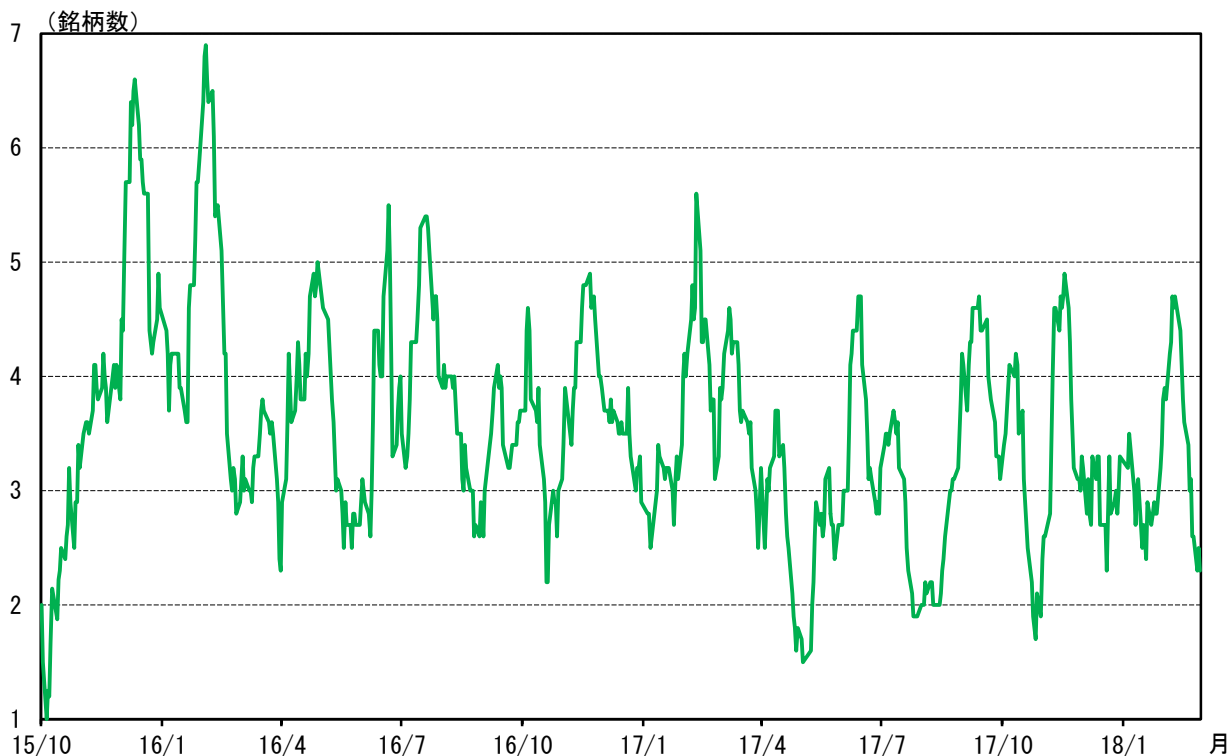


- (注) 1. 調査対象先は、2017/11月調査までは国債売買オペ対象先のうち協力を得られた先。  
2. 2018/2月調査以降は、上記に加え大手機関投資家（生命保険会社、損害保険会社、投資信託委託会社等）を含む。  
3. 2018/2月調査については、●は2017/11月調査までの調査対象先をベースとした参考計数を示す。  
◇は大手機関投資家を含む先をベースとした計数を示す。

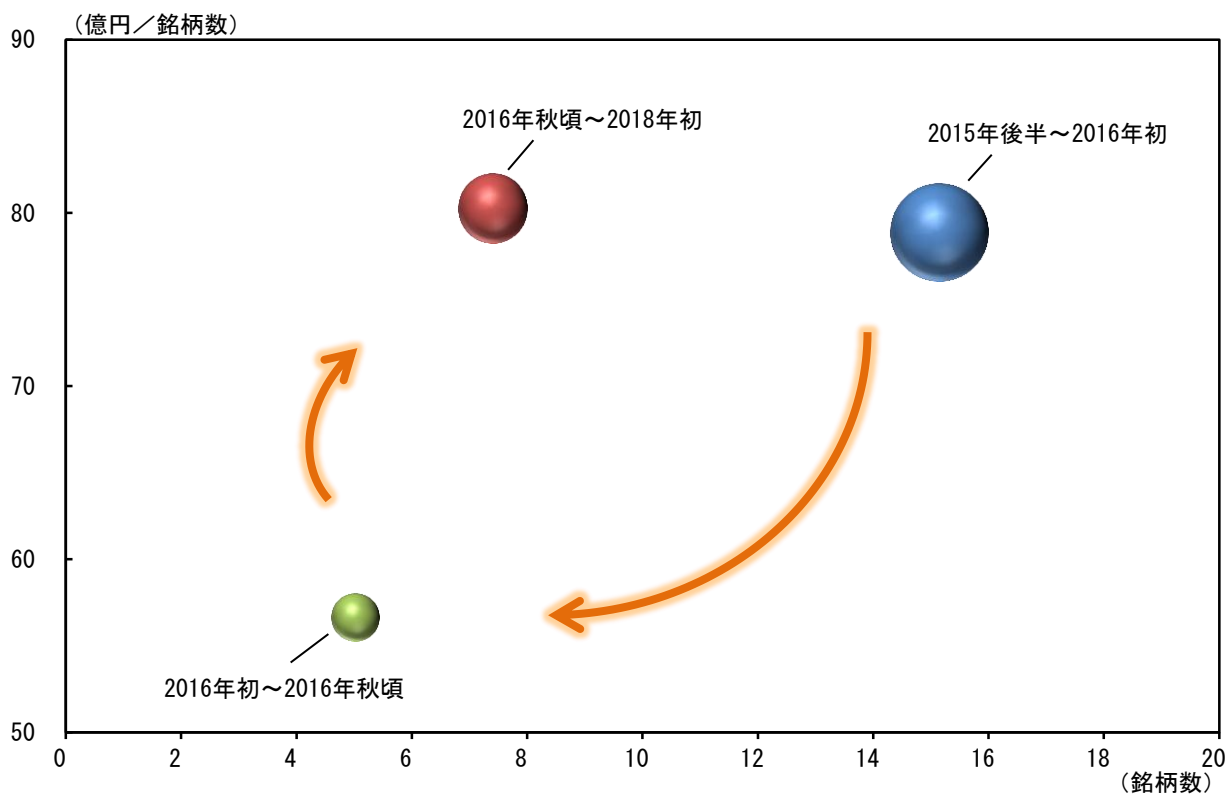
(出所) 日本銀行

## 大口取引の状況

### (1) 大口取引が行われたとみられる銘柄の数



### (2) 大口取引が可能と想定される銘柄の数と注文量



- (注) 1. (1)では、取引データのうち約定金額が50億円であるものを大口取引とみなしている。  
2. (1)は後方10日移動平均。直近は2月末。  
3. (2)では、1日を通じて平均25億円以上の売り注文が提示されている銘柄が対象。円の面積は、大口取引が可能と想定される銘柄の注文量の合計を表す。

(出所) 日本相互証券