

2020年9月8日 全8頁

金融当局による気候関連ストレステスト②

英中銀が予定する気候関連ストレステストの概要

移行リスク・物理的リスクを考慮し、金融システムに対する長期的な影響を評価

金融調査部 研究員 柿沼 英理子

[要約]

- 気候変動に関連する様々なリスクが金融システムに及ぼす影響を評価するため、各国の中央銀行や金融監督当局がストレステストに気候関連リスクシナリオを取り入れる動きが見られる。こうした中、イングランド銀行（BoE）も隔年で実施するストレステストの枠組みにおいて、2021年に気候関連リスクが英国の金融システムに与えるインパクトを評価することになっている。
- 本稿では、BoEが予定する気候関連ストレステストの概要や、英国の金融当局によるこれまでの気候関連リスクに対する取り組みについて紹介する。

1. BoEは2021年のストレステストで気候関連リスクを評価

イングランド銀行（以下、BoE）は2021年に実施するストレステストにおいて、気候関連リスクが英国の金融システムに及ぼすインパクトを評価する。欧州では、既にオランダ銀行（以下、DNB）が気候関連リスクを考慮したストレステストの結果を公表しており¹、これに次ぐ試みとなる。

英国ではストレステストはBoEの傘下でマイクロ・プルーデンス規制を担うPRA（健全性監督機構）の権限の下、実施される。ストレステストには、毎年実施される *annual cyclical scenario*（以下、ACS）と隔年で実施される *biennial exploratory scenario*（隔年探索シナリオ：以下、BES）があり、気候関連リスクを扱う今回のストレステストはBESの枠組みで実施される。ACSがマクロ経済・金融面でのショックが発生した際の主要銀行の自己資本比率や流動性の適切性について検証するのに対し、BESはマクロ経済・金融の循環的な動きとの相関が低い、中長期的な課題や構造的な変化によって発生するショックに対して、関連する金融セクターがどれほど脆弱であるのかを評価する²。BESが初めて実施されたのは2017年であり、世界金融危機後の

¹ DNBが実施した気候関連ストレステストについては、[柿沼英理子「オランダ銀行が実施したストレステストの概要：中央銀行としては世界初の気候関連ストレステストを実施」](#)（2020年7月27日、大和総研レポート）を参照。

² [Bank of England \(October 21st, 2015\) “The Bank of England’s approach to stress testing the UK banking system”](#)

低成長・低金利というマクロ経済・金融環境と、リテール分野での FinTech 活用による競争激化が継続するという想定が置かれた。2019 年の BES では、イギリス国内の大手銀行が深刻な流動性危機に陥るケースを想定して実施された³。

BoE は 2021 年に実施予定の BES (以下、BES 2021) に関するディスカッション・ペーパーを 2019 年 12 月に公表し、翌 2020 年 3 月 18 日まで意見募集を受け付けた。当初、2021 年中にストレステストの結果を公表する予定であったが、新型コロナウイルス感染拡大に伴う対応を受けて、ストレステストの実施は少なくとも 2021 年中頃まで延期することになった。

BES 2021 の実施を通して、①ストレステストに参加する金融機関、ならびに金融システムにおける気候関連リスクへの財務上のエクスポージャーの大きさを測る、②気候関連リスクに対する対象金融機関のビジネスモデル上の課題を理解するとともに、金融機関が取り得る対応と、これがもたらす金融サービスへの影響を評価する、③参加金融機関の気候関連財務リスクの管理能力を高める、といった 3 点を達成することを目指している。

2. 気候関連ストレステストの概要

ストレステストの手法

2018 年 10 月に DNB が結果を公表したストレステスト⁴においては、移行リスクのみが考慮されており、手法としてはトップダウン・アプローチが採用された。トップダウン・アプローチの下では金融当局がシナリオの設定からモデル化を行い、民間金融機関のバランスシート上のエクスポージャーからストレスが与えられた時の金融システムへの影響を評価する。これに対し、BoE が実施するストレステストは移行リスクだけでなく物理的リスクも評価されるとともに、テストの手法としてはボトムアップ・アプローチが採用される予定である。ボトムアップ・アプローチの下では、ストレスシナリオは当局が設定するが、ストレスが与えられた時のインパクトの推計は各金融機関が行い、最終的な結果（金融システムに対するインパクト）は金融当局が個別の金融機関のストレステストの結果を集計して算出する。また、モデルの対象期間も DNB が 5 年間であったのに対し、BoE は 60 年間の長期にわたって気候関連リスクの影響を評価する見込みである。

実施の流れ

BES 2021 の参加対象となるのは、2021 年に実施する ACS に参加する大手銀行、ならびに大手保険会社である。大手保険会社は、2021 年に実施される保険会社を対象としたストレステスト (Insurance Stress Test、以下、IST) を通じて参加する。なお、2019 年に実施された IST においては、通常のマクロ経済環境の変化に対する保険会社のレジリエンスを評価するストレスシ

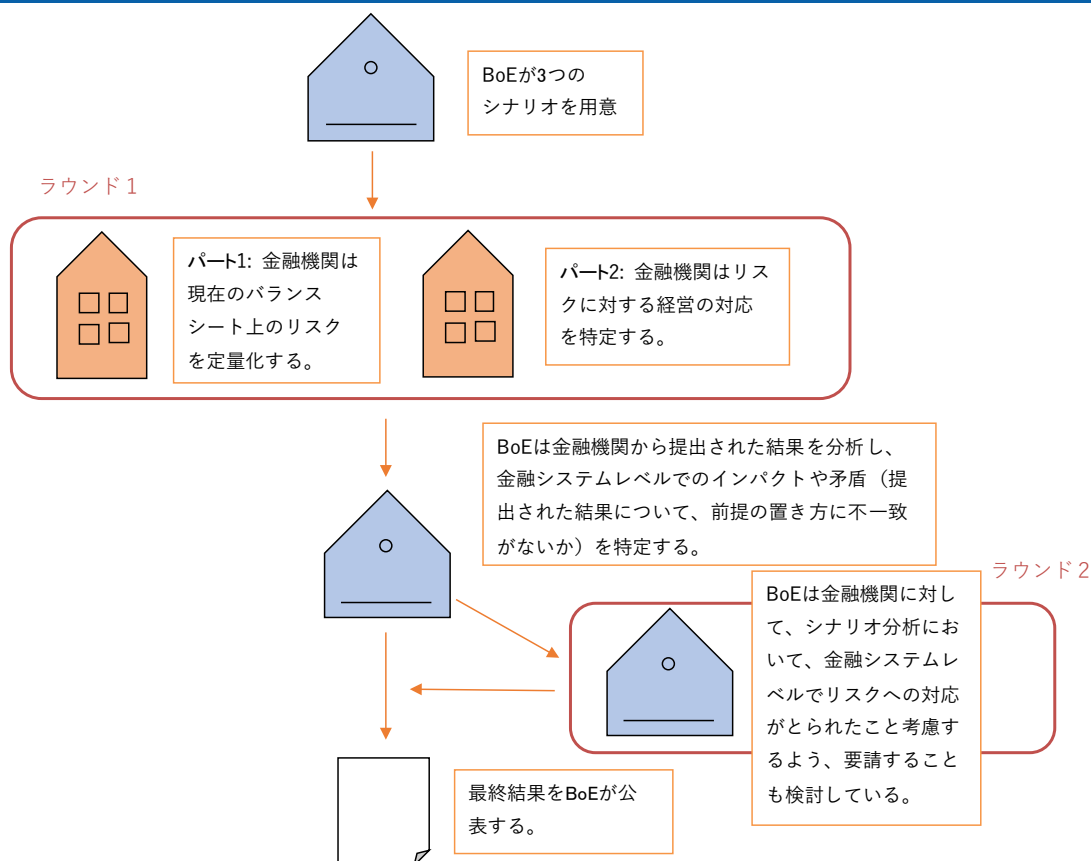
³ BoE が公表した [2020 年 8 月の Financial Stability Report](#) によれば、新型コロナウイルス感染拡大に伴う経済的な混乱に対応するため、今後、通知がない限り、結果の公表は凍結されることになった。

⁴ 前掲脚注 1 を参照。

ナリオのほか、気候関連リスクを考慮したストレスシナリオに基づくテストも試験的に実施された。PRA は IST 2019 から得た示唆を BES 2021 の実施においても活用するとしている。

BES 2021 は第 1 ラウンドと第 2 ラウンドに分けて実施される。第 1 ラウンドは 2 つのパートから成り、パート 1 では対象の金融機関の現在のビジネスモデルの下でのリスクを測定する。パート 2 では、各シナリオを踏まえ、金融機関が気候関連のリスクや機会に対応するために取る、ビジネスモデルや資産配分の変更といった対応を踏まえて評価する。金融機関はパート 1 ならびに 2 の結果を BoE に報告し、BoE はこれに基づき金融システムレベルの影響を分析する。ラウンド 2 では、ラウンド 1 の結果を踏まえ、前提の置き方に整合性をとる（例として、銀行が洪水に対する広範囲の補償を前提とする一方、保険会社では補償を減らすといった矛盾が生じる可能性がある）ため、金融機関に対してもう一度結果の提出を求めることも検討している。

図表 1 BoE が予定しているストレステストの流れ



(出所) Bank of England (December 2019) “The 2021 biennial exploratory scenario on the financial risks from climate change” より大和総研仮訳

シナリオの設定とこれに基づくマクロ変数の特定

BoE は、移行リスクならびに物理的リスクを考慮した以下の 3 つのシナリオを検討している。モデルの対象期間は 2020～2050 年、2050～2080 年のそれぞれ 30 年間である。対象期間を分けるのは、深刻な気候関連リスクは 2050～2080 年までの期間で顕在化すると考えられるため、モデルの調整が必要となるからである。

① 早期政策シナリオ

CO2 排出量を削減するためのカーボンプライシング等の措置が早期より段階的に導入され、企業や消費者も脱炭素社会に順応していく。資産の大規模な再配分は起こるものの、マクロ経済ショックは発生せず、金融市場は脱炭素社会へのスムーズな移行に伴う機会を享受することができる。2°C目標は達成されるが、緩やかながら気温は上昇し、物理的リスクも上昇する。

② 政策遅延シナリオ

気候変動対策は 10 年遅れる。2°C目標は達成されるものの、遅れを取り戻すために厳しい対策が取られ、マクロ経済ショックが発生する。カーボンプライシングは急上昇し、消費者や企業の行動も急激に変容する。大規模な資産価格の再評価が行われ、市場は混乱する。物理的リスクは早期政策導入シナリオよりも早い時期から上昇し、移行リスクはより深刻になる。

③ 追加の政策がないシナリオ

政府は既に決定されている以上の政策を実施しない。企業や消費者の行動は変わらず、テクノロジーの移行も限定的である。この結果、パリ目標は達成されず、2080 年までに気温が大きく上昇する。全体として移行リスクは小さいが、物理的リスクは甚大になる。

以上、3つのシナリオの下、物理的リスク変数（グローバル・地域レベルでの気温変化、異常気象が発生する頻度とその深刻度など）、移行リスク変数（カーボンプライシングの変化、CO2 排出量の変化など）といった気候関連リスクに関連する変数が、マクロ金融変数（マクロ経済変数 [実質 GDP、失業率、インフレ率] と金融市場変数 [主要国の国債利回り、株価指数、為替]）に反映されることになる。なお、最終的な気候関連リスク変数の特定に際しては NGFS (Network for Greening the Financial System) が公表するシナリオ⁵を参照するとしている。また、BoE は通常のスプレッドテストと同様、すべての変数の特定はせず、スプレッドテストに参加する金融機関側がカウンターパーティー分析に必要な変数を設定する必要があるとしている。

図表 2 BES 2021 シナリオの指標となる変数

気候リスク変数		マクロ金融変数	
物理的変数	移行変数	マクロ経済変数	金融市場変数
<ul style="list-style-type: none"> 世界および地域の気温経路 重大な気候リスクに晒されている地域における特定の気候関連危機（英国の洪水、地盤沈下、凍結を含む）の頻度と深刻度 長寿 農業生産性 	<ul style="list-style-type: none"> 炭素価格経路 排出量経路（合計値、ならびに地域またはセクター別） 商品ならびにエネルギー価格（燃料の種類別、再生エネルギーを含む） エネルギーミックス 	<ul style="list-style-type: none"> 実質GDP（セクター別、ならびに集約した値） 失業率 インフレ率 各国の政策金利 企業収益（セクター別、ならびに集約した値） 家計所得 住宅・商業用不動産価格 	<ul style="list-style-type: none"> 主要国における国債利回り 主要国における社債利回り（投資適格級ならびにハイ・イールド債） 株価指数 為替 英国における政策金利

(出所) Bank of England (December 2019) “The 2021 biennial exploratory scenario on the financial risks from climate change”より大和総研仮訳

⁵ NGFS が策定した気候シナリオについては、[NGFS \(June 2020\) “NGFS Climate Scenarios for central banks and supervisors”](#) を参照。

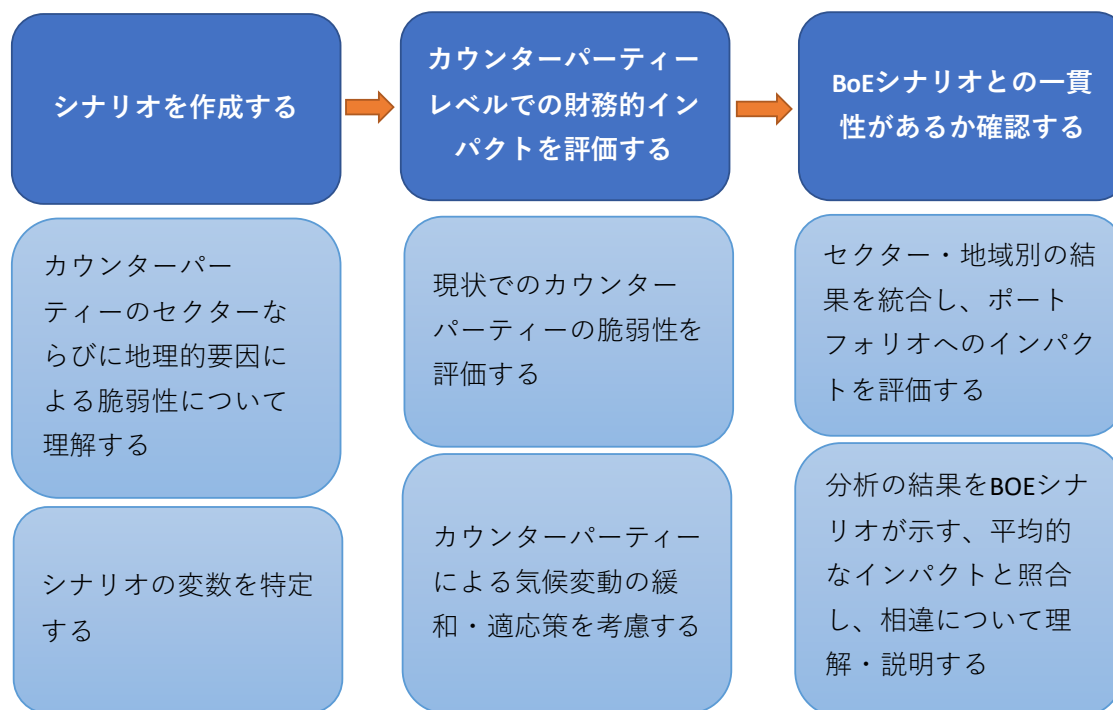
モデル化に向けたアプローチ

金融機関は企業、家計、政府向けのエクスポージャーごとに、気候関連リスクが自社のバランシースシートに与えるインパクトを評価する。企業向けエクスポージャーに関しては、カウンターパーティーレベルでの分析が求められている。すなわち、投融資先企業のビジネスモデルや操業拠点から気候関連のリスクや機会が投融資先企業のキャッシュフローや担保価値にどのように影響するのかを分析し、その結果を総合してポートフォリオへの影響を評価するということだ。これをカウンターパーティー分析という。この際、TCFD（気候関連財務情報開示タスクフォース）の枠組みに沿った開示情報を活用することが推奨されている。

それぞれの金融機関にとって固有のエクスポージャーに対する脆弱性を評価することを可能にしつつ、比較可能性を担保するために、BoEが用意したシナリオに基づく、セクター・地域ごとのインパクトも示される。金融機関は、BoEが推計したインパクトの大きさと、自らのカウンターパーティー分析に基づき推計して算出したインパクトの集計値との大きさを比較し、整合性を確認することが求められている（図表3）。

ディスカッション・ペーパーでは、企業向けエクスポージャーのうち、少なくとも8割をカウンターパーティーレベルの分析でカバーすることを目指すべきとしている。残りの2割については従来のストレステストの手法を用い、各シナリオにおいて設定されたマクロ経済・金融変数をモデルに当てはめて算出することが許容されている。

図表3 カウンターパーティー分析の手順



（出所）Bank of England (December 2019) “The 2021 biennial exploratory scenario on the financial risks from climate change” より大和総研仮訳

一方、家計向けのエクスポージャーについては、気候関連リスクを受けた各国の家計の所得や

資産の変化があらかじめマクロ経済変数として設定されており、これを調整することになる。金融機関は物理的リスクや移行リスクへの脆弱性ファクターに基づき、家計へのエクスポージャーに対するインパクトを評価する。なお、イギリス国内の物理的リスクを評価する際には、地域ごとに分析することが求められている。

政府向けエクスポージャーでは、BoE がシナリオに基づき利回りを設定した主要国以外の国について、気候関連のソブリンリスクを分析する。

金融機関は各シナリオにおいて、どのタイミングで重要な気候関連リスクが顕在化するのかを把握するために、5年刻みで気候関連リスクに対するレジリエンスを評価することが求められている。ただし、30年間もの長期にわたって蓄積されるリスクを予測することは困難であるため、5年ごとの各期において、前期とは関係なく2020年6月30日時点のバランスシートに対してストレスをかけることとしている。加えて、各シナリオにおいて、将来発生するショックを織り込んでバランスシートを評価する、フォワードルッキングなアプローチをとることが求められている。

3. 英国の金融当局の気候関連リスクに対する取り組み

BES 2021 はあくまで英国の金融当局による気候関連リスクに対する様々な取り組みの一角にすぎない。BoE 前総裁のマーク・カーニー氏が早くから危機意識を持っていたこともあり、英国の金融当局は金融監督の一環として金融システムにおける気候関連リスクの管理能力の強化に取り組んできた。カーニー氏は2015年9月29日に気候変動が世界の金融システムの安定性を脅かす可能性について言及していたほか⁶、同氏が当時議長を務めていたFSB(金融安定理事会)において、2017年6月にTCFDの最終報告書が公表されている。

英国の金融当局の取り組みとして、例えばPRAは2019年4月、イギリス国内のすべての保険会社、銀行、住宅金融組合、ならびにRPAが指定する投資会社を対象とし、気候関連リスクに対する監督上の指針([Supervisory Statement 3/19](#)、以下、SS3/19)を公表した。SS3/19は、「ガバナンス」、「リスク管理」、「シナリオ分析」、「情報開示」のパートからなり、金融機関が(a)気候変動に起因する財務リスクをガバナンスに組み込む、(b)気候変動に起因する財務リスクを既存の財務リスク管理に取り入れる、(c)(長期)シナリオ分析を活用して戦略やリスク評価、ならびにリスク特定に関する情報を提供する、(d)気候変動に起因する財務リスクの開示のための手法を発展させることが求められている。ガバナンスのパートでは、取締役ならびに執行役の最高レベルが気候変動に起因する財務リスクを特定および管理する責任を既存の適切な上級管理機能(SMF: Senior Management Function)に委ねることが規定されている。SMFは金融機関のガバナンス改革の一環として2016年3月から適用されたSenior Manager Regimeにおいて義務付けられているものであり、金融機関の重要な意思決定機能を細分化した上で、各機能

⁶ [Mark Carney \(September 29th, 2015\) "Breaking the Tragedy of the Horizon - climate change and financial stability", BoE](#)

を担う個人の責任を強化することを目的としている。2020年7月1日にSS3/19対象機関は2021年末までに対応を完了させるよう、通達がなされた⁷。

また、FCA（金融行為規制機構）は2019年10月に[“Feedback Statement 19/6: Climate change and green finance”](#)（以下、FS19/6）を公表した。FS19/6は2018年10月に出されたディスカッション・ペーパーに対するパブリックコメントを踏まえたものである。この中では大きく以下の3点に関して取り組みを進めていくことが表明された。①株式や債券の発行体は、気候変動の重要なリスクや機会に対するエクスポージャーに関して、即時に活用でき、信頼性と一貫性のある情報をマーケット関係者に提供する、②規制対象の金融サービス会社⁸は気候変動のリスクと機会に対する考慮を事業、リスク、ならびに投資の意思決定に組み込む、③消費者はグリーンな金融商品ならびにサービスへのアクセスを持つ（各人のニーズとサステナビリティ選好に合致し、投資の意思決定をサポートする上での適切な情報や助言の提供を受けることができる）。①に関しては、一定の上場企業を対象にTCFDの枠組みに沿った情報開示を求めるという提案に関して、2020年に協議を開始する方針が示されている。

2019年3月にはFCAとPRAがClimate Financial Risk Forum（以下、CFRF）を立ち上げた。CFRFの目的は、金融機関が気候関連リスクを管理する上で障壁となっている、フォワードルッキングかつ戦略的なアプローチを導入する上で役立つ、実践的なツールやアプローチ法を提供することである。CFRFは銀行や保険会社、運用会社の他、ロンドン証券取引所やGreen Finance Institute⁹が参画している。情報開示、シナリオ分析、リスク管理、イノベーションの4つのテクニカル・ワーキング・グループから成っており、2020年6月29日には、金融機関が気候変動によって引き起こされるリスクや機会を理解し、リスク管理、戦略、意思決定のプロセスにおいて気候関連財務リスクを反映するためのガイドが各グループから公表された。これらのガイドは金融機関がSS3/19やBES 2021に対応する際に参照することが推奨されている。

まとめ

DNB、BoEそれぞれの気候関連ストレステストの概要を図表4に示した。BES 2021においては、カウンターパーティー分析を活用したボトムアップ・アプローチが採用されるほか、ラウンド1、2の二段階での評価も検討されており、DNBが実施しトップダウン・アプローチによるストレステストと比較して、テストの精度は高くなると期待される。この反面、BoEやFCAによる金融機関の気候リスクに対する管理能力強化に向けたこれまでの取り組みを考慮しても、参加する金融機関側の負担は重いと考えられる。BES 2021に向けたディスカッション・ペーパーにおいても、金融機関が企業向けエクスポージャーの8割を評価することができるのか、という点が論点の1つとして挙げられている。一方、FS19/6において示されたように、FCAが一定の上

⁷ [Letter from Sam Woods \(July 1st, 2020\) “Managing climate-related financial risk – thematic feedback from the PRA’s review of firms’ SS3/19 plans and clarifications of expectations”](#), BoE

⁸ アセットオーナー、アセットマネージャー、銀行、ファイナンシャルアドバイザー会社、保険会社が含まれる。

⁹ 民間主導のGreen Finance Taskforceの提言を受けて、2019年にイギリス政府が立ち上げたシンクタンク。

場企業に対して TCFD に沿った情報開示の義務化に向けて動いており、将来的には金融機関がアクセスできる企業の気候関連財務情報も充実することが期待できる。

図表 4 DNB と BoE の気候関連ストレステストの比較

	DNB	BoE
実施 (予定) 時期	2018年10月にOccasional Studiesとしてストレステストの結果を公表。	2021年に実施される隔年のストレステスト (BES:biennial exploratory scenario) の枠組みにおいて実施される予定であったが、新型コロナウイルスに伴う混乱に対応するため、ストレステストの実施が少なくとも2021年中頃まで延期されることになった。
対象	オランダ国内の銀行、保険会社、年金基金	英国内の大手銀行、保険会社
テストの目的 (および結果)	気候関連リスクが金融機関のバランスシートや金融監督上の規制比率 (銀行の自己資本規制比率など) に与える影響を把握する。 ⇒テストの結果、気候関連リスクが金融機関にもたらす財務上の損失は小さくないものの、金融監督上の比率に対する影響はマネジメント可能であると結論づけられた。	①ストレステストに参加する金融機関、ならびに金融システムにおける気候関連リスクへの財務上のエクスポージャーの大きさを測る。 ②気候関連リスクに対する対象金融機関のビジネスモデル上の課題を理解するとともに、金融機関が取り得る対応と、これがもたらす金融サービスへの影響を評価する。 ③参加金融機関の気候関連財務リスクの管理能力を高める。
シナリオの置き方	気候変動の移行リスクを考慮した4つのシナリオ	気候変動の移行リスク・物理的リスクを考慮した3つのシナリオ
シナリオの対象期間	ストレステスト実施時点から5年間、1年おきに評価。	2020~2050年、2050~2080年のそれぞれ30年間、5年おきに評価。ただし、各期において前期とは関係なく、2020年6月30日時点のバランスシートに対してストレスをかける。加えて、各シナリオにおいて、将来発生するショックを織り込んでバランスシートを評価する、フォワードルッキングなアプローチをとることが求められている。
テストの手法	トップダウン・アプローチ ※金融当局がストレスシナリオに加え、マクロ変数をリスクパラメーターに変換するモデルまで設定し、民間金融機関のバランスシート上のエクスポージャーから、ストレスが与えられた時の金融システムへの影響を評価する。	ボトムアップ・アプローチ ※ストレスシナリオは当局が設定するが、インパクトの推計は各金融機関が行い、最終的な結果を当局が集計する。

(出所) DNB (October 2018) “An energy transition risk stress test for the financial system of the Netherlands” および Bank of England (December 2019) “The 2021 biennial exploratory scenario on the financial risks from climate change”を基に大和総研作成

日本銀行も2019年12月にNGFSに加盟し、黒田総裁も気候関連リスクが金融機関に与える影響についてみていく必要があると述べており¹⁰、将来的に気候関連ストレステストが実施される可能性はある。前掲図表4でDNBとBoEによるテストの概要を示した通り、ストレステストの実施においては、様々な手法やシナリオの中から適したものを金融当局が採用することになる。こうした中、日本銀行がすぐにBES 2021と同レベルの、金融機関側にカウンターパーティー分析を求めるストレステストを実施するとは考えにくい。しかし、個別の金融機関においては、TCFDの枠組みに沿って自主的にシナリオ分析や情報開示を実施・検討しているところが出始めている。こうした取り組みにおいては、BES 2021で示されたストレステストの手法やシナリオ分析の方法、あるいはCFRFのガイドが参考になるだろう。

¹⁰ [日本銀行ウェブサイト「総裁記者会見要旨-2019年12月19日\(木\)午後3時半から約50分」](#)