

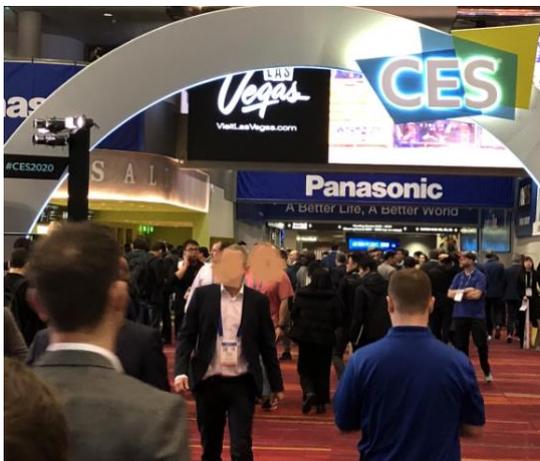
新たなパラダイム変化が出現 米国CES2020調査報告

産業調査部 青木 崇、石村 尚也
企業金融第2部 森村 英之

1. はじめに

- 2020年1月、米国ラスベガスで世界最大規模の最新テクノロジーの見本市CES(旧称Consumer Electronics Show)が開催された(2020年1月7日~10日)。主催者であるCTA(Consumer Technology Association)によると、今年の出展社数は4,500社以上、入場者数は17.5万人以上(160カ国以上)であった(図表1-1)。
- CESはConsumer Electronics Showとして、1967年にニューヨークで始まり、今回は53回目の開催となる。1年の始まりに最先端の技術やサービスを世界に向けて発信する場でもあり、数年前から家電製品の展示だけではなく、自動車メーカーなど異業種からの参加も目立つようになっている。
- これまでのCESで発表された主な新製品・新技術を確認すると、2011年に電気自動車(Ford Focus)が登場して以降、各自動車メーカーが自動運転車などを相次ぎ発表し、近年では、AI(人工知能)や音声認識技術、AR(拡張現実)、5Gなどが当然の技術として発表されている(図表1-2)。
- ここ2、3年のCESは、世界の自動車メーカーと家電製品における中国、韓国勢の存在感が大きかったが、今回のCESは、日本勢から従来にはなかったインパクトのある提案がなされ、各メディアでも大きく取り上げられたことが特徴といえよう。
- 今回の大きなトピックスとして、(1)Intelligence of Things、(2)環境問題・社会課題への対応、(3)異分野への挑戦の3つを挙げた(図表1-3)。
- 本稿では、それら3つのトピックスを中心とし、メディア向けに開催された講演や展示内容を踏まえ、3つのトピックスに共通するテーマから示唆される今後の産業界の大きな潮流を確認する。

図表1-1 CES2020メイン会場



(備考)日本政策投資銀行撮影

図表1-2 過去のCESで発表された主な新製品・新技術

発表年	製品・サービス	発表年	製品・サービス
1974	レーザーディスクプレーヤー	2009	3D HDテレビ
1981	ビデオカメラ(Camcorder)、CDプレーヤー	2010	タブレット、ネットブック、Androidデバイス
1990	デジタルオーディオ技術	2011	コネクテッドテレビ、スマート家電、EV(電気自動車)
1995	DVD	2012	ウルトラブック、3D有機EL、Android4.0 タブレット
1998	HDテレビ	2013	4Kテレビ、フレキシブル有機EL、自動運転車
2000	サテライトラジオ	2014	3Dプリンタ、センサ技術、曲面4Kテレビ、ウェアラブル
2001	Xbox、プラズマテレビ	2015	4K UHD、VR(仮想現実)、無人システム
2002	ホームメディアサーバ	2016	AR(拡張現実)、ハイレゾ、EV、シェアリング・エコノミー、IoT
2003	ブルーレイ	2017	AI(人工知能)、自動運転、スマートホーム、音声認識技術、ドローン、5G
2005	IPTV(ネット接続したTV)	2018	5G、AI、デジタルヘルス、スマートシティ、自動運転
2008	有機ELテレビ	2019	AI、スマートシティ、5G、XR、代替肉

(備考)日本政策投資銀行作成

図表1-3 CES2020で示唆されたトピックス

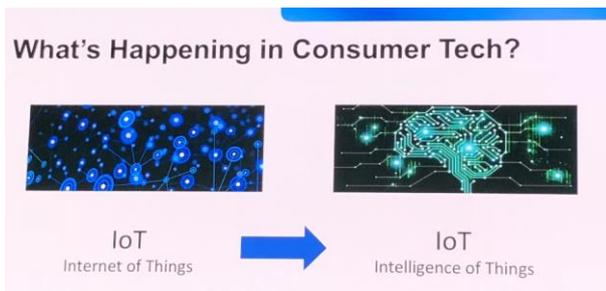
3つのTopics	
①	Intelligence of Things
②	環境問題・社会課題への対応
③	異分野への挑戦

(備考)日本政策投資銀行作成

2. IoTは、Intelligence of Thingsへ

- CES主催団体であるCTAより、最新のテクノロジートレンドにつき紹介があり、これからはIoTの定義が変わるという印象的な提示がなされた。従来、IoTとはInternet of Thingsのことで、あらゆるモノにセンサーが付き、それらの情報がインターネットでつながれば、「モノのインターネット」ができるという表現で使われてきた。しかし、これからは、AI(人工知能)技術が導入されることで、あらゆるモノが知能(Intelligence)を持つようになり、IoTは「Intelligence of Things」に変わると説明された(図表2-1)。
- Intelligence of Thingsに関する考え方として、LG電子(韓)が基調講演で説明した、「AI進化の4段階」を参考にしたい。その講演では、AI(人工知能)の進化をレベル1からレベル4に分類し、それぞれのレベルでAIがどのように振る舞うかが説明された(図表2-2)。
- レベル1(効率化)では、AIは特定の作業指示を効率的に行うために用いられる。レベル2(個人向け最適化)では、蓄積されたデータのパターンラーニングにより個人向け最適化が図られていく。ここまでは既に多くのデバイスやサービスで実装されつつある。
- 例えば、レベル2に相当するものとして、P&G(米)の基調講演でのAI電動歯ブラシが挙げられる。電動歯ブラシにAI機能を持たせ、使う人の歯並びや磨き方などを電動歯ブラシがディープラーニング(深層学習)し、個人に最適化された歯ブラシに仕上がるというものである(図表2-3)。また、別の事例としては、月額動画配信サービスSVOD(Subscription Video on Demand)における注目企業として話題を集めたQuibi(米)の基調講演で、AIによってユーザーの好みにカスタマイズされた番組(スマートフォン向けの10分程度の短編動画が主体)のストリーミングサービスもレベル2に相当する(図表2-4)。
- レベル3(推論)では、ユーザー行動の背景まで推論し、因果関係を把握することで予測精度をさらに高める段階へと進む。そのためにはユーザーと複数のデバイスやサービスで接触点を持ち、情報収集する必要があるが、LG電子は多様な製品ポートフォリオ(独自AIプラットフォーム“ThinQ”搭載製品)を有していることをアピールした。
- 最後のレベル4(探査)は、実現はまだ遠いが、LG電子は「AIの究極の目的地」であるとした。それは、実験的学習(Experimental Learning)と呼ばれる手法を用いて、AI自身が仮説設定とテストを繰り返すことで新たな機能を開発し、学習と改善を可能にするというものである。

図表2-1 IoTはIntelligence of Thingsへ



図表2-2 AI進化の4段階

Level 1	Efficiency(効率化)
Level 2	Personalization(個人向け最適化)
Level 3	Reasoning(推論)
Level 4	Exploration(探査)

(備考)日本政策投資銀行作成

図表2-3 P&GによるAI電動歯ブラシの紹介



図表2-4 Quibiによるスマートフォン向け動画コンテンツの紹介



(備考)図表2-1、2-3、2-4 日本政策投資銀行撮影

3. 環境問題・社会課題への対応

- 温暖化対策の国際的な枠組みである「パリ協定」における長期目標を達成するために、2050年には「カーボンニュートラル」を実現する必要があるとの国際的な認識が広がっている。今回のCESでは、ダイムラー（独）やNTTから環境問題に対する経営姿勢が示された。
- ダイムラーのオラ・ケレニウスCEOが登壇し、講演の冒頭で、プレミアムカーの増加とともに使用される資源も同じように増加することが示された。ダイムラーが取るべきアプローチとして、3R (Reduce, Recycle, Reuse) を提示し、サプライチェーン全体で「カーボンニュートラル」を2039年までに目指すことや、車両の製造において、2030年までに水の使用を30%未満、電力と廃棄物をそれぞれ40%未満にすることが表明された(図表3-1~3-4)。その後、ジェームズ・キャメロン監督の映画「アバター」をモチーフとした、「VISION AVTR」というコンセプトカーが登場し、環境問題に取り組む当社の姿勢が強調された(図表3-5)。「VISION AVTR」では、「バイOMETリック・コネクション」という新しいコンセプトの発表があり、ドライバーの鼓動や息づかいなどを車が感じ取り、車とドライバーが一体化して、自然環境と調和していくことが説明された(図表3-6)。
- CES初出展となるNTTは、IOWN(アイオン)構想を披露した(図表3-7)。IOWNとは、「Innovative Optical and Wireless Network」の略で、最先端の光関連技術(フォトニクス)および情報処理技術を活用した未来のコミュニケーション基盤のことである。
- NTTがIOWN構想を進める背景として、深刻な消費電力問題が挙げられる。2050年までにIT関連機器の消費電力が指数関数的に増加することが予測されている(図表3-8)。現状の世界の電力消費量は、約24,000TWh/年であり、現状の技術のままで省エネルギー対策がなされないと仮定すると、2030年には現状の約2倍の電力をIT関連機器のみで消費することとなる。世界的に深刻なエネルギー問題を引き起こす可能性が高い。そこで、NTTは消費電力問題を解決する次世代の技術基盤として、光関連技術を推進する方針で、パートナー企業には、Intel(米)やSONYが名を連ねている。



図表3-7 CES初出展となったNTTの展示ブース



(備考) 図表3-1~3-7 日本政策投資銀行撮影

図表3-8 IT関連機器の消費電力予測

IT関連消費電力予測	2016年	2030年	2050年
IPトラフィック(ZB/年)	4.7	170	20,200
消費電力(国内:TWh/年)	41	1,480	176,200
消費電力(世界:TWh/年)	1,170	42,300	5,030,000

(備考) 国立研究開発法人科学技術振興機構 低炭素社会戦略センター(LCS) 「情報化社会の進展がエネルギー消費に与える影響(Vol.1)-IT機器の消費電力の現状と将来予測-」(2019年3月)

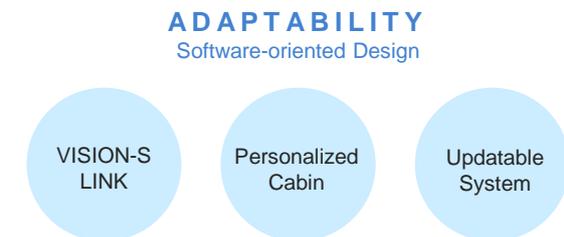
4. 異分野への挑戦(1) ～「Mobility」分野への参入～

- SONYの吉田CEOから、メガトレンドが従来の「Mobile」から「Mobility」に移行しているとの説明があり、当社の「Mobility」分野への取り組みとして、「VISION-S」というEV(電気自動車)が発表された(図表4-1)。
- 「VISION-S」では、SONYが培ってきたセンサー技術や音響技術(360 Reality Audio)が駆使され、車内空間がユーザー(乗員)に対応して最適にカスタマイズされる(図表4-2)。また、車両の開発は世界的な企業とのパートナーシップで行われる(図表4-3)。
- また、吉田CEOから強調されたのは、SONYはEVの開発自体を目指しているのではなく、あくまでも「技術力に裏打ちされた、総合エンターテインメント会社」を目指すということであった。当社は、EVの車内空間をエンターテインメント空間として位置付け、リアルな音響へのこだわりや、車内で楽しむ様々な映像コンテンツ(スパイダーマンなど)を提供できる会社として、「Creative Entertainment Company」を目指すとした(図表4-4)。
- 会場で話題を集めたのがAmazon(米)の展示ブースである。Amazonは、米国のEVベンチャーであるRIVIANの車両で宅配荷物を運搬する事業を紹介した(図表4-5)。自動車関連企業が多く集まる展示会場で、インターネット企業であるAmazonのブースが存在していること自体が、業種の垣根がなくなっていることを象徴するものであった(図表4-6)。
- Panasonicは、当社独自のクラウドサービスである「OneConnect」を使用した小型EVを発表した。具体的には、小型EVベンチャーのTropos Motors(米)との連携による、狭い都市部での活用を想定した小型電動消防車や(図表4-7)、Hussmann(米)の温度管理技術を導入した小型電動冷蔵車などを紹介した。

図表4-1 吉田CEOによるVISION-Sの紹介



図表4-2 VISION-Sのコンセプト



(備考)日本政策投資銀行作成

図表4-3 世界的な企業とのパートナーシップを構築



図表4-4 「技術力」が重要であると強調



図表4-5 RIVIANと提携



図表4-6 小糸製作所のブース(左下)に隣接



図表4-7 Tropos Motorsと連携

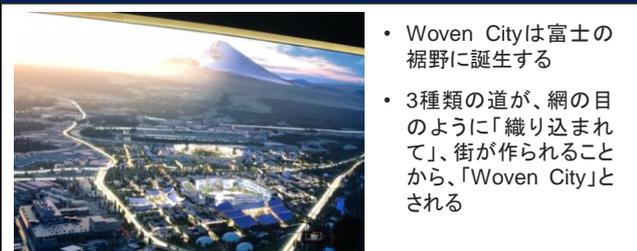


(備考)図表4-1、4-3～4-7 日本政策投資銀行撮影

5. 異分野への挑戦(2) ～「Mobility」を超えた「壮大なデジタル実証実験」へ～

- トヨタ自動車の豊田章男社長が基調講演に登壇し、東富士工場の跡地(静岡県裾野市、2020年末閉鎖予定)に、「コネクティッド・シティ」を作ると発表した。2021年に着工し、当初は従業員など約2,000人が生活する。街の設計は、世界的に著名な建築家である、デンマークのビャルケ・インゲルス氏が担う。
- 街の名称は「Woven City」で、3種類の道が、3×3のブロックとなり、それぞれで公園や中庭が作られる(図表5-1)。3種類の道とは、(1)高速の自動運転車(e-Paletteなど)のみが走る道、(2)速度の遅いパーソナルモビリティと歩行者が共存するプロムナードのような道、(3)歩行者専用の道、である(図表5-2)。
- プロジェクトは、街全体をバーチャル空間で作ることから始められる。実際に建設に入る前に、アイデアを検証するために、デジタル上で対となる街を作る(「デジタルツイン」と呼ばれる)。これにより、様々なシミュレーションを行うことが可能になり、あらゆるテクノロジーの実証の場ともなる。また、このようなデジタル化により、街全体からデータが集まることで、街の「オペレーティング・システム」を構築することも目指している。この「オペレーティング・システム」は将来的に他社も使用することを想定する(図表5-3、5-4)。
- 地下には、水素燃料発電や雨水ろ過システムをはじめとする街のインフラや、モノの自動配達のネットワークも作られる(図表5-5)。また、バーチャルとリアル両方の世界で、人工知能技術を検証し、そのポテンシャルを最大化することで、人工知能(Artificial Intelligence)を、(人間の能力を高めるものという意味合いの)「知能増幅(Intelligence Amplified)」に転換していきたいとの方向性も示された(図表5-6)。人工知能のネガティブな面が増しているように感じる時代において、最終的には「人」との調和が重要であることも強調された。
- トヨタが「Woven City」(壮大なデジタル実証実験)に取り組むにあたり、トヨタはそもそも自動織機からスタートした会社であり(Wovenというコンセプトは織機にもかかっている)、事業を柔軟に変えることはトヨタのDNAにあるという説明がなされた。また、これらの壮大な実験は、トヨタ1社で行うのではなく、幅広いパートナーと協調しながら行っていくということも表明された。

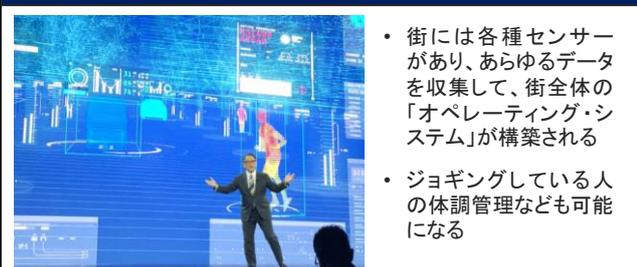
図表5-1 Woven Cityの概観



図表5-2 3種類の道を紹介



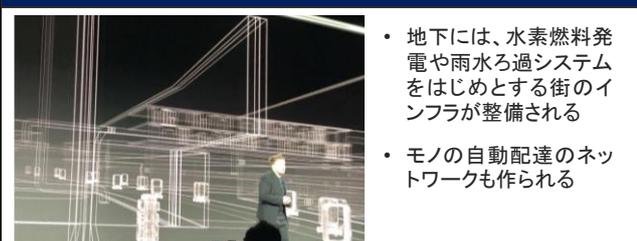
図表5-3 各種センサーによるデータ収集



図表5-4 デジタルツインで街全体を構築



図表5-5 地下でのエネルギー管理



図表5-6 AIを使った新しい取り組み



6. 考察(1) ～「総合芸術化」が進むAR/VR～

- CESでは「常連」となったAR/VR関連の展示だが、今年も昨年に引き続き、連続的な変化がみられた。本項では、AR/VRに関連する産業トレンドで注目すべき点について考察していきたい。
- まず、ヘッドセットの高機能化が続いている点である。例えば会場では、Panasonicが発表したVRヘッドセットの試作版が注目された(図表6-1)。従来のヘッドセットと異なり、眼鏡に近く、より洗練されたデザインの採用に加え、軽量化、体験画質・音質の向上などが図られている。会場では多くのヘッドセットが発表されたほか、AR/VRに必要な要素技術の展示も行われた(図表6-2)。
- 次に、会場の展示は少なかったが、ARによるソリューションの注目度は高まっている。例えば、自動車向けARスクリーンにより、道順などの情報をリアルタイムに表示する技術を開発するWayRay(スイス)のようなアイデアが登場している(図表6-3)。CESIにおいても、VR市場だけでなく、年々AR市場の成長への期待感が高まっている。一方、国内企業のAR/VR活用は世界各国と比べ消極的で、積極的な試行錯誤が必要である。
- 最後に、AR/VRの足元の傾向として「総合芸術化」が進んでいる。ハード面では、上述のようなヘッドセットの高機能化が進んできている上、描画処理性能も機械学習などを活用することで向上し、AR/VRで重要とされる実在感(リアリティ、Presence)の表現力が高まっている。様々な技術(パネル(液晶、有機EL、マイクロOLED)、レンズ、バッテリー、センサー、計算処理)を結集する必要があり、今後AR/VR産業発展のためには、メーカー同士の連携が一段と重要になろう。ソフト面では、産業用途のユースケースがさらに増加しており、エンジニアにはAR/VRの仕組みを実装するだけでなく、ある程度対象業界の課題にも通じていることが求められてきている上、AR/VRの特性をどのように用いて課題解決を行うかについては一段と発想力が求められる。
- AR/VR産業の発展には、キラー・アプリケーション(プラットフォームを普及させるほどの魅力を持ったアプリケーション)の存在が重要である。上述のような「総合芸術化」が進むことは、従来のハードウェア産業においては珍しいことではない。一方で、ハード・ソフト両面での開発コストが上昇すれば、キラー・アプリケーションの登場を阻害してしまう可能性もあることには留意が必要である(図表6-4)。

図表6-1 Panasonicの眼鏡型VRグラス



(備考) (左)日本政策投資銀行撮影、(右)プレスリリース資料

図表6-2 CESで出展されたAR/VR関連技術

社名	内容
Panasonic	HDR対応の眼鏡型VRグラス
RealMax	広視野角でAR/VR切替可能なヘッドセット「REALMAX 100」
North	眼鏡型VRグラス「Focals 2.0」
Bosch	網膜投影型のスマートグラス用OEMモジュール
Nreal	サングラス型の軽量MRグラス「Nreal Light」
Delta	単一のディスプレイにユーザー毎に個別化された内容を表示する「Parallel Reality Displays」
VRgineers	ハイエンド向けVRヘッドセット「XTAL」

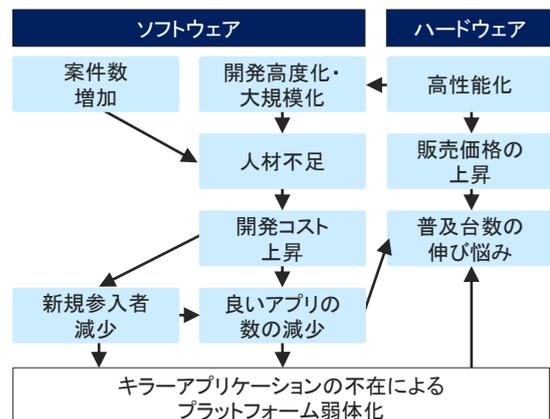
(備考)日本政策投資銀行作成

図表6-3 WayRayの車載ディスプレイ



(備考)WayRay資料、写真は開発中のイメージ

図表6-4 開発等の複雑化によるプラットフォームへの影響



(備考)日本政策投資銀行作成

7. 考察(2) ～3つのトピックスに共通する潮流からの日本企業への示唆～

- 昨年までのCES報告では、音声認識技術やAIなどの最先端テクノロジーが、「コンセプト段階から実装段階に入った」ことや(※1)、「実装段階から業種を超えた融合・統合段階に移行している」ことを指摘した(※2)。また、それらが、複数の異なるシステム・技術や組織と連携されることで「インターオペラビリティ(相互運用性)」というコンセプトで議論されていたことを紹介した(※2)。
- 今年のCESは、昨年のキーコンセプトである「融合・統合」という流れは継続したまま、さらに、リアル(現実社会)との調和というアプローチが多くみられた。
- 1つ目のトピックスとして挙げた「Intelligence of Things」では、LG電子の「AI進化の4段階」や、トヨタの「Intelligence Amplified(知能増幅)」というコンセプトが出されたが、いずれも最終的には、リアルな現実社会の主役である「人」との調和が重要になってくる。
- 2つ目のトピックスである「環境問題・社会課題への対応」では、ダイムラーやNTTの地球環境への挑戦を取り上げ、各社が世界規模の課題解決を最先端テクノロジーで行いながら、リアルな「自然(環境)」との調和を追求していくことを確認した。
- また、3つ目のトピックスである「異分野への挑戦」では、SONY、Amazon、Panasonicなどが、EVメーカーと組み、異分野である「Mobility」の領域に進出している一方で、従来の「Mobility」カンパニーであるトヨタは、Woven Cityを構築して「壮大なデジタル実証実験」という未知の領域に踏み出したことを確認した。いずれも、これらの取り組みには、「パートナー企業」との調和が欠かせない。このような動きからは、昨年のキーコンセプトである「融合・統合」という流れが一層強くなっていることが確認できる。さらに、トヨタのWoven Cityでは、デジタルで構築された街とリアルな「生活」との調和が目指されている。
- 環境問題や社会課題など様々な制約がある中で、デジタルとリアル(現実社会)の調和を進めていく上では、トヨタがWoven Cityで示したように、まず、デジタル上で理想の社会を構築し、様々なシミュレーションをした上で、その結果を現実の社会で再現するというアプローチが有効となるだろう。その際、デジタル上で構築された内容を、現実の「モノ」として構築するためには、製造業のノウハウが必要になる。材料工学や機械工学などの製造技術が求められるだろう。また、モノの構築だけでなく、「生活」を再現するには、人間の五感(視覚、聴覚、触覚、嗅覚、味覚)などの感覚を厳密に再現する技術力も問われるだろう。
- このような流れは、最先端の技術力を持つ日本企業に有利になるはずである。今回のCESでは、トヨタやSONYという日本を代表する企業が、日本企業の新たな可能性を世界に向けて提示したと言えるのではないだろうか。日本企業が世界をリードするチャンスが再び訪れたと捉えたい。

※1 日本政策投資銀行 DBJ Monthly Overview 2018年3月号『米国CES2018調査報告』

※2 日本政策投資銀行 DBJ Monthly Overview 2019年3月号『米国CES2019調査報告』

©Development Bank of Japan Inc.2020

本資料は情報提供のみを目的として作成されたものであり、取引等を勧誘するものではありません。
本資料は当行が信頼に足ると判断した情報に基づいて作成されていますが、当行はその正確性・確実性を保証するものではありません。本資料のご利用に際しましては、ご自身のご判断でなされますようお願い致します。本資料は著作物であり、著作権法に基づき保護されています。本資料の全文または一部を転載・複製する際は、著作権者の許諾が必要ですので、当行までご連絡下さい。著作権法の定めに従い引用・転載・複製する際には、必ず、『出所：日本政策投資銀行』と明記して下さい。

お問い合わせ先 株式会社日本政策投資銀行 産業調査部

Tel: 03-3244-1840

e-mail(産業調査部): report@dbj.jp