

KPMG Newsletter

# KPMG Insight

## Sector Update

海外事例から見る分散型エネルギー  
ビジネスのいま



Vol. 59

March 2023



## 海外事例から見る 分散型エネルギービジネス のいま

KPMGジャパン  
エネルギーセクター

宮本 常雄／パートナー

**脱** 炭素ビジネスの1つとして、「分散型エネルギービジネス」への世界的な期待が高まっています。エネルギービジネスが劇的な構造転換に直面し目下解決すべき課題が山積するなかでも、海外のエネルギー事業者は、多様化する顧客ニーズを常にとらえ、「どの領域で先手を打つか」という問い合わせに対する見極めとたゆまぬ自己変革を続けています。同業他社や異業種の事業者との関係性を新たな価値創造を前提としたパートナーシップに刷新し、来るべき分散型エネルギービジネスの機運拡大に備えています。本稿では、分散型エネルギービジネスで、グローバル先進各社が展開を進める興味深い事例を紹介します。

なお、本文中の意見に関する部分については、筆者らの私見であることをあらかじめお断りいたします。



宮本 常雄  
Tsuneo Miyamoto

### ⊕ POINT 1

今後普及が期待される「分散型エネルギービジネス」だが、いまだ収益化を狙えるビジネスモデルは確立されていない

分散型エネルギービジネスは、セクターという従来の境界を越えた包括的な社会インフラ事業。多業種のプレイヤーが一体となって乗り越えるべき規制・技術的課題は多岐に存在するものの、政府の積極的な旗振りや政策・規制整備の欠如あるいは不足を背景に、収益化が狙えるビジネスモデルはいまだ確立されていない状況にある。

### ⊕ POINT 2

海外先進事業者は、分散型エネルギービジネス実現に向けた「共創」を前提としたケイパビリティの拡充を急いでいる

分散型エネルギービジネスの普及に向けた道のりは険しいものの、海外先進事業者は、他社に先んじて顧客を囲い込むために、さまざまなビジネススキームを試行錯誤のもと展開中。その実現に向け、異業種の事業者やスタートアップとの協業・買収を加速している。

## I

## 分散型エネルギービジネスに対する高まる期待

今後、中長期的に著しい成長が期待される脱炭素ビジネスの1つに、「分散型エネルギービジネス」が挙げられます。分散型エネルギービジネスとは、地域自治体、中小企業あるいは家庭が保有する屋根置き太陽光、蓄電池、電気自動車（EV）、熱源機やコーチェネレーション（熱電併給）設備などの比較的小規模な分散型エネルギー資源（Distributed Energy Resource、以下「DER」という）を、遠隔・統合制御により柔軟・効率的に地域内で融通して収益を得るビジネスの総称です。

### 1.変化するエネルギービジネスの構造

近年、エネルギービジネスを取り巻く環境は、需給双方におけるパラダイムシフトを背景に、大きな構造変化に直面しています。革新的なAI・デジタル技術は、デマンドレスポンス（以下、「DR」という）やバーチャルパワープラント（VPP）など需要家側のDERのアグリゲートや最適制御を実現するだけでなく、ユーザー・エクスペリエンス（顧客経験）の提供によるサービスの差別化を可能とするなど顧客・需要家とのつながり方までも刷新しています。

同時に、幅広い非エネルギー事業者が、脱炭素社会の実現に向けて商品やサービスの電化を加速させながら、エネルギー業界への異業種参入を活発化させています。その結果、低炭素エネルギー製品やサービスは大いに多様化され、一方的に供給を受けるという旧来型のエネルギー・サービスを超えて、多様なエネルギー・サービスの組合せを需要家自身が選択できるようになります。

### 2.分散型エネルギービジネスへの世界的な気運の高まり

世界各地では、脱炭素化と安定供給、さらにはコスト抑制を同時に実現することが可能な手段として、分散型エネルギー・ビジネスの普及に対する要請がますます高まっています。たとえば欧米では、地政学情勢の不安定化を背景としたエネルギー・安全保障の強化や、エネルギー価格の高騰、進行するインフレによる影響緩和の一環として、分散型エネルギー・ビジネスに期待が集まっています。また、いまだエネルギーへのアクセスがない人口を多く抱えるアジアやアフリカの発展途上国では、エネルギーに加えて情報への公平なアクセスの実現を標榜し、電力系統運用のための大規模なインフラを必要としないオフグリッドもしくはミニグリッドなシステムの構築が急がれています。

このような背景から、DER向けの投資および事業化に向けた取組みの機運は、世界的に今後さらに加速することが予測されています。<sup>1,2</sup>

### II 分散型エネルギー・ビジネス普及に向けて山積する課題

一方、分散型エネルギー・ビジネスの普及には、目下解決すべき課題が山積しています。

まず、ビジネス自体の収益性が低く構造化が難しい点が挙げられます。分散型エネルギー・ビジネスでは、個々の需要家側機器から提供される柔軟性は限られているため、収益化には多大なデジタルインフラコストを掛けて取引量を規模化する必要があります。

また、分散型エネルギー・ビジネスには、DERを保有する自治体、中小事業者や一般家庭のみならず彼らが利用するDERやサービスを提供する家電メーカー、EVや建物／不動産事業者など幅広いステークホルダーが関与します。依然として需要の

見通しが不透明でビジネスモデルが確立されていないなかでは、DERを保有する需要家の取込みや、他業種事業者からの理解・協力を得づらい状況にあります。

結果として、事業運営に係る調整コストは多大なものとなり、現状はコスト効率が悪く、初期・運用コストの回収が難しいビジネスと言わざるを得ないです。

加えて、分散型エネルギー・ビジネスに必要なインフラ・テクノロジーの欠如や未統合も大きな課題です。配電網の更新、ピア・ツー・ピアの電力取引システムや計量および決済システム、DRで必要とされる各種DERの一括制御に必要な互換性のあるプラットフォーム、標準化された取引データの利活用・管理機能やサイバーセキュリティなど、多業種のプレーヤーが一体となって乗り越えるべき規制・技術的課題は多岐にわたります。

これら課題の根本原因には、分散型エネルギー・ビジネスがセクターをまたぐ複雑な取組みであるにも関わらず、政府の積極的な旗振りや政策・規制整備がないために、非エネルギー・セクター事業者との足並みが揃わないことが挙げられます。結果、これまでエネルギー・ビジネスの主役であった主要エネルギー事業者は、分散型エネルギー・ビジネスを大々的に展開できず、要素技術の開発を主な目的とする実証事業を小規模に行うに留まり、いまだそれらをつなぎ合わせて収益化を狙うビジネスモデルは確立されていないのが現状です。

## III

### 海外事業者の取組み

ただ、このように解決すべき課題が山積する転換期においても、グローバル先進各社は、他社に先んじて分散型エネルギー・ビジネスにおけるポジションを確立し顧客を囲い込むために、新たなビジネスモデルの模索に必死です。彼らは、2050年のネットゼロ実現を前提に、シナリオ・スタディを実施のもと、プレゼンスの拡大や主導すべ

き新たな脱炭素化分野を特定し、個社固有のケイパビリティの刷新・再構築に努めています。その実現に向け不足が生じる分野については、価値創造を前提とした異業種プレーヤーとの協業や、スタートアップやベンチャー企業への投資あるいは機能買収により、ケイパビリティの拡充を急いでいます。

## 1. 海外の事例紹介

グローバル先進各社が展開を進める分散型エネルギービジネスのなかでも興味深い取組み事例を、いくつかに区分して紹介します（図表1参照）。

**(1) 既存技術・ケイパビリティ駆動型**  
まずははじめに挙げるのが「既存技術・ケイパビリティ駆動型」のビジネスモデルです。

このなかでは、DERを既に保有し再エネ発電事業に取り組む（あるいは取り組もうとする）自治体が主導するコミュニティ電力事業者や、中小企業など向けに再エネ発電・電力小売事業者などが、從来から保有する個々の機能を専門サービスとして提供します。エネルギー事業者は、開発に伴う規制対応、アグリゲーション・最適化や発電計画・インバランスマネジメントなどの業務代行、電力取引の最適化など既存システムを通じた市場アクセスの提供、さらには地域の中小企業が運転開始後の運営管理および保守（Operation and

Maintenance、以下「O&M」という）業務を主管することを前提に、実際のO&Mを担う現地スタッフの育成・トレーニングなどをアドバイザーやコンサルタントの立場から支援します。

地域の中小企業や人材グループとの分業体制を取り入れることで、地元経済の活性化や雇用創出のみならず、事業自体に対する地域社会の「オーナーシップ」を醸成し、事業の継続、ひいてはエネルギー事業者自身のサービス提供の継続可能性を高めることを狙います。

米国では、税制支援の拡充を背景に、再エネ発電事業者が小規模・一括ファイナンスやリースに特化する金融事業者と協働し、電力価格高騰などの影響を過度に受けているとされる都市部の低所得者世

図表1 分散型エネルギービジネス事例の概要と想定パートナリング事業者

	1. 既存技術・ケイパビリティ駆動型	2. 自治体等向け伴走型 EaaS (Energy as a Service)	3. 非エネルギー高排出セクターにおけるマイクログリッド構築型
事業例	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コミュニティ電力事業運営支援</li> <li>・再エネ発電事業者向けアグリゲーション・最適化支援</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地方自治体向け包括的脱炭素支援</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・畜産・食品加工工場等からのバイオガスを利用したマイクログリッド構築支援</li> </ul>
対象顧客	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コミュニティ電力事業者</li> <li>・再エネ発電事業者</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地方自治体</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・畜産・農場運営事業者</li> <li>・下水道事業者</li> <li>・食品・飲料生産者</li> </ul>
提供するケイパビリティ・サービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各種規制対応支援</li> <li>・電力取引・最適化(DR含)</li> <li>・省エネサービス(電力利用の見える化)</li> <li>・VPPプラットフォームサービス</li> <li>・バックアップ電力の提供</li> <li>・O&amp;Mサービス</li> <li>・管理者・O&amp;Mスタッフへのトレーニング提供 等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・【左記の一連のサービス】</li> <li>・エネルギー・産業ロードマップ開発・計画策定</li> <li>・導入機能・機器の選定</li> <li>・既存施設・機能のアップグレード・デジタル化</li> <li>・エネルギー・マネジメント</li> <li>・排出量および効果の見える化</li> <li>・DER機器のサブスク 等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・導入機能・機器の選定および高度化</li> <li>・エネルギー・マネジメント・最適化サービス</li> <li>・排出量効果の見える化</li> <li>・蓄電池等の機器のサブスク</li> <li>・O&amp;Mサービスの提供</li> </ul>
パートナリング例	<ul style="list-style-type: none"> <li>・仮想発電所運営・電力取引事業者</li> <li>・蓄電池開発事業者</li> <li>・金融・ファイナンス事業者</li> <li>・地域コミュニティ・マイノリティグループ</li> <li>・地元大学・専門学校</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・【左記の一連の事業者】</li> <li>・政府・規制機関</li> <li>・土地管理事業者</li> <li>・地元EPC事業者</li> <li>・住宅・建物</li> <li>・家庭用熱・電機メーカー</li> <li>・決済プラットフォーム運営</li> <li>・EV充電・シェアリングおよびVehicle to Grid (V2G) 事業者</li> <li>・通信</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・小規模太陽光開発事業者</li> <li>・蓄電池開発事業者</li> <li>・RNG専門EPC事業者</li> <li>・天然ガスパイプライン運営事業者</li> <li>・暖房・ヒーティング事業者</li> <li>・CNG自動車メーカー</li> </ul>

出所：KPMG作成

帶・地域を対象としたコミュニティ電力ビジネスを加速しています。そのなかでは、地域の女性およびマイノリティグループにより所有・運営される中小企業と事業提携するなど、人財育成や多様性の確保を通じた地域オーナーシップの醸成を標榜しています。

## (2)自治体等向け伴走型EaaS (Energy as a Service)

分散型エネルギービジネスを通じて、自治体が抱える社会課題の解決と脱炭素化を同時に実現する「伴走型EaaS型」も興味深い取組みの1つです。地方自治体を対象に、「既存技術・ケイパビリティ駆動型」と同様のサービスに加え、自治体の脱炭素ロードマップの策定支援をはじめ、地域中小企業や公共施設などに導入するエネルギー機器やモビリティの選定、アップグレード、さらにはリースやサブスクリプ

ションなど、エネルギーに関する包括的なソリューション・サービスをワンストップで提供します。

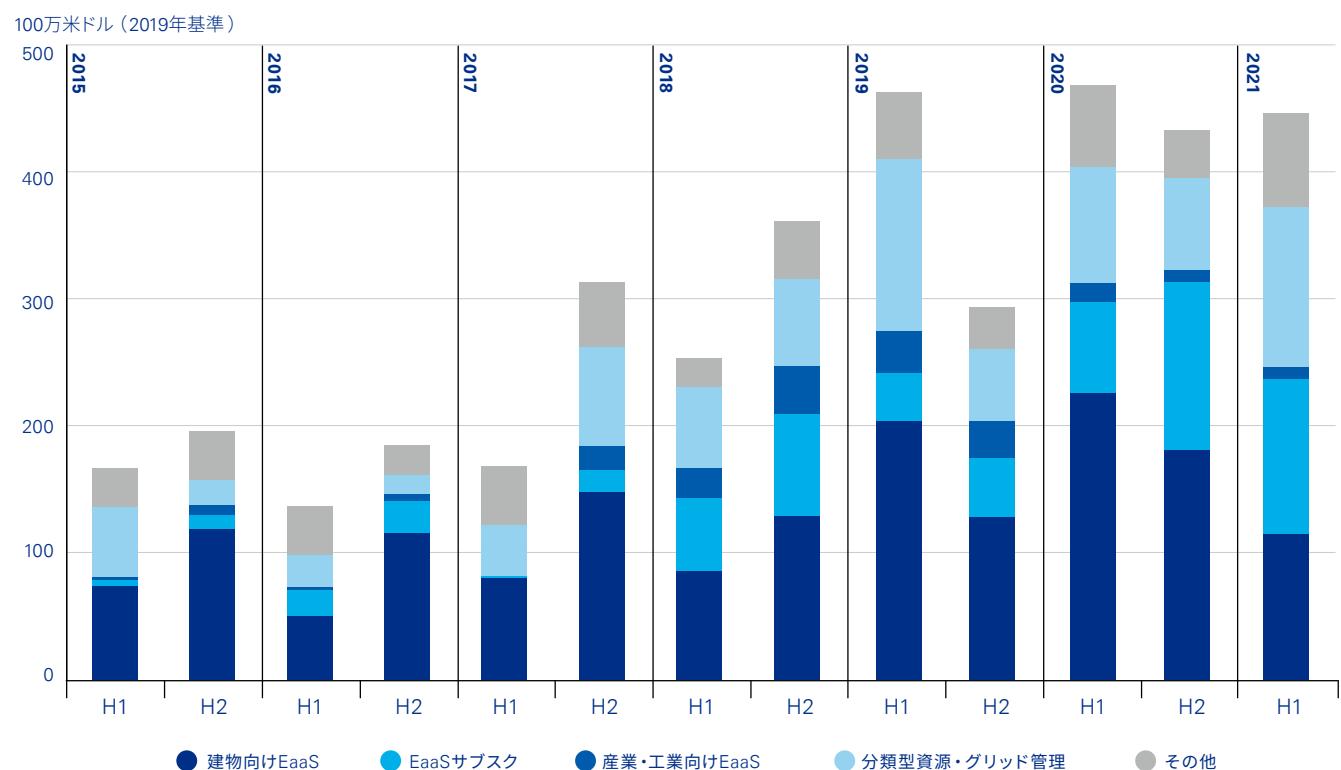
自治体をターゲットに伴走型の支援を提供することで、地域規制へのロビイングの容易化に加え、土地・公共施設や中小企業への一括アクセスに繋げることが狙いです。自治体のみならず地元企業・団体の個別ニーズの細かい把握・充足に加え、種々の他セクター事業者との連携・調整が必要とされますが、昨今では国内全土の地方自治体を取りまとめる地方自治体協会とパートナーシップを締結し自治体向けEaaSに特化したオペレーティングモデルを策定・導入することで、各地の自治体への横展開を容易化して加速する事業者も現れています。

## (3)非エネルギー高排出セクターにおけるマイクログリッド構築型

昨今では、排出量削減を課題とする畜産・農場事業運営などエネルギーセクター以外の分野で、分散型エネルギービジネスの取組みを進める事業者も散見されるようになりました。メタンは、地球温暖化係数がCO<sub>2</sub>の25倍以上とされ、特に大規模酪農・畜産産業が盛んな米国では、政府主導の税制支援およびイニシアチブにより、家畜由来のメタン排出の大幅な削減とそれを地産地消燃料として発電することで熱源として利用するという取組みが急速に進められています。

これらの取組みのなかでは、家畜の糞尿から生じるメタンをベースに再生可能天然ガス（RNG）を生産し、それをコミュニティ内で構築したマイクログリッドを通じて、熱源、ベースロード電源、モビリティ向けの燃料として利用します。納屋上に設

図表2 世界におけるデジタル、エネルギー効率性と需要家側の柔軟性向上に資する新興企業への初期段階のベンチャーキャピタル実質投資額推移(2015-2021)



出典：IEA “The potential of digital business models in the new energy economy” (<https://www.iea.org/articles/the-potential-of-digital-business-models-in-the-new-energy-economy>) を基に KPMG 作成

置した太陽光や蓄電池と併用することで、「再エネ電力100%化」が可能なうえ、天然ガスパイプラインに接続して余剰RNGを売ガスすれば収益も得られる仕組みです。

畜産・乳製品・食品加工事業者の収入を補填でき、食の安全保障への寄与も期待されています。昨今では、メジャー企業を中心に、マイクログリッド・RNGに特化するEPC事業者や既存ガスパイプラインとの接続を実現するパイプライン事業者との協業や買収が加速しています。

## 2. スタートアップ、ベンチャーとの協働

一方、以上の事業の実施や高度化で必要とされるものの、どの非エネルギーセクター事業者もいまだ具備していない「未開拓分野」のケイパビリティについては、スタートアップやベンチャーとの協業や買収による機能の拡大が盛んに行われています。ベンチャーキャピタルのDER分野にお

ける投資額は、2015年から2倍以上にまで拡大しています（図表2参照）。

分散型エネルギービジネスの普及に向け試行錯誤が進められるなか、その協業分野は発電から利用側までバリューチェーンを通じて多岐にわたります（図表3参照）。

## IV さいごに

エネルギービジネスが劇的な構造転換に直面するなか、海外のエネルギー事業者は、多様化する顧客ニーズを常にとらえ、「どの領域で先手を打つか」という問い合わせに対する見極めとたゆまぬ自己変革を続けています。それと同時に、同業他社や異業種の事業者との関係性も、新たな価値創造を前提としたパートナーシップに刷新し、来るべき分散型エネルギービジネスの機運拡大に備えています。

実現に向けた道のりは非常に険しいものですが、なかには分散型エネルギービジネスの普及に向け、政治的な素地をまず整え、参入事業者の「共創」による民間投資の最大化を後押しする国も現れています。英国では、省エネや節電による電力料金高騰緩和を目的として需要家からの地域DERの利活用ニーズが高まっており、政府がエネルギーデジタル化戦略の導入や産学官の連携体制整備に着手しています。これに基づき、送電事業者や産学研究者などは、需要家側が保有するDERの合理的かつ効率的な統合に向けた計画・規制および各種DERのオープンソースシステムの整備に関する課題解決に向け取組みを加速しています。

分散型エネルギーは、2050年のネットゼロ実現や中長期的なエネルギー安全保障の強化、また特に日本では災害に対するレジリエンス強化のために必至とされる分野です。これは、セクターという従来の境界を越えた包括的な社会インフラ事業であり、クロスセクターでの「共創」が前提条件となるでしょう。エネルギービジネスが歴史的な転機を迎えるなか、今後も実現に向けた取組みを先んじて進める事業者や国の動向に注目が集まります。

図表3 海外主要事業者による分散エネルギー事業におけるスタートアップ・ベンチャーへの投資例

分野	取組み概要
発電	<ul style="list-style-type: none"> <li>衛星技術を利用した開発適地・発電容量の予測</li> <li>人工知能を活用した発電予測</li> <li>種子選定による風力・太陽光発電サイトにおける浸食土壌の早期回復</li> </ul>
蓄電	<ul style="list-style-type: none"> <li>リチウムイオン電池のリサイクル</li> <li>次世代バッテリー開発</li> </ul>
グリッド	<ul style="list-style-type: none"> <li>グリッドデータ分析</li> <li>次世代マイクログリッド</li> </ul>
モビリティ	<ul style="list-style-type: none"> <li>車両の遠隔監視・評価</li> <li>データ駆動型オンライン修理見積・支払い</li> <li>AIによるVehicle to Grid (V2G) 管理</li> <li>EVバスの走行スケジュール自動管理・充電時間の最適化</li> <li>車イスのモビリティ自動化・高度化</li> </ul>
家庭	<ul style="list-style-type: none"> <li>配電盤経由のデータ分析・評価</li> <li>センサーを搭載した冷暖房の自動管理</li> <li>需要側の柔軟性の一括制御・規模化</li> <li>衛星情報とAIを用いた公共照明の最適化</li> </ul>
電力取引	<ul style="list-style-type: none"> <li>ブロックチェーンベースのピア・ツー・ピア電力取引プラットフォーム</li> </ul>
排出量管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>温室効果ガス種別の排出量算出</li> </ul>
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>畜産・土壌からの直接的メタン吸収</li> </ul>

出所：KPMG作成

- <sup>1</sup> 2024年までに化石燃料由来などの集中型電源の5倍のDER容量が導入される見込み。

European Parliament "Will distributed energy resources (DERs) change how we get our energy?"

[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2020/651944/EPRS\\_ATA\(2020\)651944\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2020/651944/EPRS_ATA(2020)651944_EN.pdf)

- <sup>2</sup> 2030年までには、世界の1億世帯において、2020年比で4倍以上(630GW)の容量となる分散型太陽光発電パネル、3倍以上(6億台)の設置台数となるヒートポンプが導入されるほか、乗用車・バスなどの約20%がEV化されるという予測もあり、DERの大幅な追加・拡充が見込まれている。

IEA "Unlocking the Potential of

Distributed Energy Resources"

[https://iea.blob.core.windows.net/assets/3520710c-c828-4001-911c-ae78b645ce67/UnlockingthePotentialofDERs\\_Powersystemopportunitiesandbestpractices.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/3520710c-c828-4001-911c-ae78b645ce67/UnlockingthePotentialofDERs_Powersystemopportunitiesandbestpractices.pdf)

#### 関連情報

ウェブサイトでは、エネルギー関連の情報を紹介しています。

<https://kpmg.com/jp/ja/home/industries/energy.html>

本稿に関するご質問等は、  
以下の担当者までお願ひいたします。

KPMG ジャパン  
エネルギーセクター

✉ Sector-Japan@jp.kpmg.com

## KPMGジャパン

[home.kpmg/jp](http://home.kpmg/jp)

[home.kpmg/jp/socialmedia](http://home.kpmg/jp/socialmedia)



本書の全部または一部の複写・複製・転訳載および磁気または光記録媒体への入力等を禁じます。

ここに記載されている情報はあくまで一般的なものであり、特定の個人や組織が置かれている状況に対応するものではありません。私たちは、的確な情報をタイムリーに提供するよう努めていますが、情報を受け取られた時点及びそれ以降においての正確さは保証の限りではありません。何らかの行動を取られる場合は、ここにある情報のみを根拠とせず、プロフェッショナルが特定の状況を綿密に調査した上で提案する適切なアドバイスをもとにご判断ください。

© 2023 KPMG AZSA LLC, a limited liability audit corporation incorporated under the Japanese Certified Public Accountants Law and a member firm of the KPMG global organization of independent member firms affiliated with KPMG International Limited, a private English company limited by guarantee. All rights reserved. Printed in Japan.

© 2023 KPMG Tax Corporation, a tax corporation incorporated under the Japanese CPTA Law and a member firm of the KPMG global organization of independent member firms affiliated with KPMG International Limited, a private English company limited by guarantee. All rights reserved.

The KPMG name and logo are trademarks used under license by the independent member firms of the KPMG global organization.

コピー・ライト・IFRS® Foundation すべての権利は保護されています。有限責任 あずさ監査法人は IFRS 財団の許可を得て複製しています。複製および使用の権利は厳しく制限されています。IFRS 財団およびその出版物の使用に係る権利に関する事項は、[www.ifrs.org](http://www.ifrs.org) でご確認ください。

免責事項：適用可能な法律の範囲で、国際会計基準審議会と IFRS 財団は契約、不法行為その他を問わず、この冊子ないしあらゆる翻訳物から生じる一切の責任を負いません（過失行為または不作為による不利益を含むがそれに限定されない）。これは、直接的、間接的、偶発的または重要な損害、懲罰的損害賠償、罰則または罰金を含むあらゆる性質の請求または損失に関するすべての人に適用されます。この冊子に記載されている情報はアドバイスを構成するものではなく、適切な資格のあるプロフェッショナルによるサービスに代替されるものではありません。

「IFRS®」、「IAS®」および「IASB®」は IFRS 財団の登録商標であり、有限責任 あずさ監査法人はライセンスに基づき使用しています。この登録商標が使用中および（または）登録されている国の詳細については IFRS 財団にお問い合わせください。