

vol.5  
2023

# みずほリサーチ&テクノロジーズ コンサルティングレポート

C O N T E N T S

## 社会動向レポート

- ◆サイバーセキュリティ対策に携わる人材をめぐる需給ギャップの実態と今後の展望
- ◆実効的なステュワードシップ活動について考える  
—企業向けアンケート調査(2022年度)の結果より
- ◆技術を起点とした新規事業開発における特許分析の活用
- ◆PPP/PFI の特徴を活かすための7つの留意点
- ◆再エネ主力電源化による電力市場変化と電力ビジネスの今後  
～重要性が高まる卸電力市場価格シナリオ分析～

## みずほリサーチ&テクノロジーズコンサルティング レポートとは

---

みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社のコンサルタントが、企業経営分野・公共政策分野・社会科学分野・環境分野・情報通信分野・工学分野等のトピックスを専門的見地から採り上げ、論述したレポート集です。

※「みずほリサーチ&テクノロジーズコンサルティングレポート」はweb上でも閲覧することができます。

<https://www.mizuho-rt.co.jp/publication/report/mhrt/index.html>





デジタルコンサルティング部  
上席主任コンサルタント  
富田 高樹…p.4

## サイバーセキュリティ対策に携わる人材をめぐる 需給ギャップの実態と今後の展望

デジタル化の進展に伴い、サイバーセキュリティ人材の重要性は高まっているが、国内ではセキュリティ専門家の待遇が必ずしも高くない現実がある。IPAが2012年に「国内で情報セキュリティ人材が8万人不足」という報告書を公表して以来、サイバーセキュリティに詳しい人材は常に不足しているイメージがあるものの、年収が情報系の他の職業と比較してそれほど優遇されているわけでもなく、求人が突出して多いわけでもない。将来性のある分野でありながら、処遇に関しては改善の余地があり、セキュリティ分野でのキャリアアップを志向する若手人材にはさらなる専門性の向上が推奨されている。



年金コンサルティング部  
上席主任コンサルタント  
田上 亜希子…p.11

## 実効的なスチュワードシップ活動について考える —企業向けアンケート調査(2022年度)の結果より

実効性のあるスチュワードシップ活動を実現するためには、7つの重要な留意点がある。みずほリサーチ&テクノロジーズが実施した企業向けアンケートによると、運用機関は、投資先企業の企業価値向上を助けるための具体的で有益な提案を行うべきであり、そのためのエンゲージメント(対話)は長期視点で持続的に行われるべきだとわかる。また、サステナビリティ課題への取り組みを含むエンゲージメントが、運用機関全体のスチュワードシップ活動において重要視されている。議決権行使は形式的な基準に依存せず、個別企業の状況を考慮して行われるべきである。投資先企業からは、機関投資家からの有益な提案が株価形成に寄与するとの評価が得られているが、短期的な視点の対話や企業への理解不足に関しては改善が求められている。成功したスチュワードシップ活動には、適切な対話相手の選定、信頼関係の構築、企業価値向上への取り組み、そして有効な組織体制の構築が不可欠である。



経営コンサルティング部  
舟橋 豊…p.24

## 技術を起点とした新規事業開発における特許分析の活用

製造業における新規事業開発は、技術の強みを再評価し、特許分析を通じて潜在的な市場ニーズを発見するプロセスが重要である。変革の時代にあって、自動車産業の電動化、サステナビリティへの関心の高まり、デジタルトランスフォーメーション(DX)の進展が新規事業のチャンスとなっている。アンゾフのマトリックスに基づく事業開発戦略では、自社技術を活かす「新規市場開拓戦略」が最適とされる。新規事業開発の成功には、技術棚卸しとその特性に基づく価値分析が必要であり、特許データを活用して競合分析や市場分析を行うことで、新しい事業アイデアを生み出すヒントを得ることができる。新規事業は既存事業に比べてリスクは高いものの、技術を活用した戦略は成功の可能性を高めるとされている。



戦略コンサルティング部  
主席研究員

石川 裕康…p.30

## PPP/PFI の特徴を活かすための7つの留意点

官民パートナーシップであるPPP/PFIの効果を最大限に引き出すため、7つの留意点を理解し適切に活用することが重要である。PFIでは性能発注、民間資金の活用、リスク分担、包括発注・長期契約、VFM(価格対効果)、民間事業者の選定、モニタリングが特徴的であるが、これらをただ採用するだけでなく、プロジェクトの特性に合わせた適切な条件設定が求められる。例えば、性能発注では要求水準を明確にし、民間資金の活用は財政負担の縮減効果を考慮して選択するべきである。また、リスク分担は公共と民間で適切に分担し、発注形態や事業期間は事業特性に応じて設定する必要がある。VFMを過大に見込むと提案内容が制限されるため、実態に即した評価が必要である。民間事業者の選定は、提案内容と総事業費を総合的に評価し、モニタリングは事業開始前から検討することが望ましい。これらの要素をバランスよく整合させることで、PFIは公共事業のコスト削減や社会課題の解決に有効に機能する。

上席主任研究員  
三浦 由紀子

上席主任研究員  
井上 大輔

主任研究員  
菅生 真希

研究員  
石井 由佳



上席主任コンサルタント  
境澤 亮祐…p.37

## 再エネ主力電源化による電力市場変化と電力ビジネスの今後 ～重要性が高まる卸電力市場価格シナリオ分析～

再生可能エネルギーの導入増に伴い、市場価格低下や新たなビジネスモデルの創出が進んでいる。卸電力市場価格シナリオ分析は事業性評価に不可欠で、特に変動要因には燃料費の高騰や電力需要の増加などが挙げられる。また、夜間やピーク時の再エネ活用が今後の課題です。脱炭素電源の導入進展は市場価格低下に寄与する一方、石炭火力の代替電源不足は価格上昇のリスクを内包する。複合的なリスクを踏まえたシナリオ分析が事業計画に有効である。再エネのさらなる導入は、市場価格の低下、蓄電池ビジネスや水素製造ビジネスの機会を提供し、経済活動に適応する新たな事業モデルの創出が期待される。

サステナビリティコンサルティング第1部 エネルギービジネスチーム

コンサルタント  
豊田 涼平

コンサルタント  
高津 尚人



## 社会動向レポート

# サイバーセキュリティ対策に携わる人材をめぐる需給ギャップの実態と今後の展望



デジタルコンサルティング部  
 上席主任コンサルタント 富田 高樹

独立行政法人情報処理推進機構(IPA)が2012年に「国内で情報セキュリティ人材が8万人不足」という報告書を公表<sup>(1)</sup>して以来、「サイバーセキュリティに詳しい人材は常に不足しており引く手あまた」というイメージがある。しかし厚生労働省が求職者向けに職業の内容や必要となるスキルに関する情報提供を行っている職業情報提供サイト“jobtag”で「セキュリティエキスパート」を調べてみると、「年収」と「求人倍率」のいずれにしても、情報系の他の職業と比較してそれほど優遇されているわけでもなく、求人が突出して多いわけでもないことがわかる<sup>(2)</sup>。本稿では、このようなギャップが生じる背景について分析するとともに、社会におけるサイバーセキュリティ対策をさらに進めていく観点から、これらの対策に携わる人材についてどのように捉え、その育成ならびに能力発揮を促していくべきか、最新の状況をもとに論じる。

## 1. セキュリティに携わる人材への注目の始まり

本稿の議論を始めるにあたり、「情報セキュリティ」と「サイバーセキュリティ」という2つの用語について説明しておきたい。かつて、「セキュリティ」に関する業務といえば警備や防犯に関するものであったが、およそ1980年代以降、情報化社会における「情報」を守ることは物理的な侵入を防ぐ警備等の活動とは別の概念であるとして、「情報セキュリティ」という表現が用いられるようになった。それが現在「サイバーセキュリティ」と言われるようになったのは、そのほうが格好良いからではなく、それなりの理由がある。すなわち、社会のデジタル化が進んだ結果、情報のみならず「情報をやりとりするサイバー空間そのもの」を保護する必要が生じたことで、「情報(のみ)を守る」という印象が

強い情報セキュリティよりも、サイバーセキュリティのほうが用語として適切な場合が出てきた。一方で、サイバーセキュリティでは紙媒体に記録された情報は保護の対象とならないので、紙か電子かを問わず「情報」を保護しなければならない場合等において、情報セキュリティの概念は依然として重要である。このように両者が混在する状況の中、警備などのセキュリティとの区別が容易な文脈においては、「情報」も「サイバー」もつけずに単にセキュリティと呼ぶことも多く、本稿でも同様とする。

日本でセキュリティに携わる人材に社会的な注目が高まったのは、概ね2000年前後からである。ただしそれまでセキュリティ対策を担う人材がいなかったわけではない。1980年代前半から暗号理論分野の研究者コミュニティが存在し、ウイルス対策ソフトウェア等の研究開発も、コンピュータウイルスによる被害が生じ始めた頃

から、国内の専門人材により継続的に行われている。そのような中で、2001年に情報処理技術者試験においてセキュリティ対策に携わる人材に求められる知識を問うものとして、初めて試験名に「セキュリティ」という言葉を含む「情報セキュリティアドミニストレータ試験」が追加された。これに象徴されるように、それまで情報システムやネットワークの構築や運用に関する業務の一部として捉えられていたセキュリティ対策が、ひとつの産業分野として注目され始めたのがこの時代である。2000年には日本ネットワークセキュリティ協会(JNSA)が設立されるなど、セキュリティの専門家によるコミュニティ活動を通じた社会への情報発信も積極的

に行われるようになった。2003年には個人情報保護法が公布・施行され、一定規模の個人情報を扱う組織に対し保護すべき情報の漏えい防止対策実施が義務づけられた。これにより、多くの企業において個人情報保護責任者又はそれに相当する役割が規定されたことも、情報を保護するための対策を担う人材の確保・育成を促すきっかけとなった。

## 2. セキュリティに携わる人材に求められる要件の明確化と育成に関する取り組み

セキュリティ対策を担うことのできる人材をその他の人材から識別するには、まずそれがどのような人材なのかを明らかにする必要がある。

表 セキュリティに携わる人材に求められる知識・スキルを定義する取り組み事例

	雇用側	育成側
2000～2004年	『情報セキュリティアドミニストレータ試験』開始(2001年, 経済産業省+JIPDEC) 『ITスキル標準(ITSS)』公表(経済産業省, 2002年) 『情報セキュリティスキルマップ』公表(2003年, IPA) 『CISSP試験』日本語対応(2004年, (ISC) <sup>(2)</sup> )	『セキュリティ・キャンプ』事業開始(2004年, IPA) 情報セキュリティ大学院大学創設(2004年)
2005～2009年	『テクニカルエンジニア(情報セキュリティ)試験』開始(2006年, 経済産業省+IPA) 『情報セキュリティスペシャリスト試験』開始(2009年, 経済産業省+IPA)	『カリキュラム標準J07』公表(2008年, 情報処理学会) 『情報セキュリティ人材アーキテクチャガイドブック』公表(2009年, 情報セキュリティ教育事業者連絡会)
2010～2014年	『i コンピテンシディクショナリ(iCD)』公表(2014年, IPA)	『enPiT(成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成)』開始, 2012年, 文部科学省) 『CYDER(実践的サイバー防御演習)』実証実験開始(2013年, 総務省+NICT)
2015～2019年	『CSIRT人材の定義と確保』公表(日本CSIRT協議会, 2015年) 『情報セキュリティマネジメント試験』開始(2016年, 経済産業省+IPA) 『セキュリティ知識分野(SecBoK)人材スキルマップ2016年版』公表(2016年, JNSA) 『産業横断人材定義リファレンス』公表(2016年, 産業横断サイバーセキュリティ人材育成検討会) 『情報処理安全確保支援士試験』開始(2017年, 経済産業省+IPA)	長崎県立大学に情報システム学部情報セキュリティ学科を創設(2016年) 『SecHack365』事業開始(2017年, NICT) 『大学における情報セキュリティ教育のためのモデル・コア・カリキュラム』公表(2017年, 文部科学省) 『カリキュラム標準J17』公表(2018年, 情報処理学会)
2020年以降	『ITSS+(セキュリティ分野)』公表(2020年, 経済産業省+IPA) 『IT総合能力診断サービスVisuMe』開始(2020年, 一般財団法人日本サイバーセキュリティ人材キャリア支援協会) 『デジタルスキル標準』公表(2022年, 経済産業省+IPA)	『プラス・セキュリティ知識補充講座カリキュラム例』公表(2022年, NISC)

(資料) 各公表資料をもとにみずほりサーチ&テクノロジーズにて作成

そこで人材の雇用側(おもに産業界)と育成側(おもに教育界)の双方から、セキュリティに携わる人材が備えるべき知識やスキルがどのようなものかを定義する取り組みが実施されてきた。その主な事例を表に示す。このうち、試験制度や教育プログラムは、そのシラバスやカリキュラム等を通じて身につけるべき知識やスキルを明らかにする効果ももたらしている。

これらの取り組みを通じて人材像がより明確になっていく中で、セキュリティに携わる人材の多様さ、すなわちそれぞれの属性に応じた境遇や、求められるものの違いが浮き彫りになっていった。例えば、表に示したITSS+ (セキュリティ領域)<sup>(3)</sup>では全部で17種類の分野が定義されている。具体的にどのような属性があるのか理解してもらうため、ここでは次の3点の属性に関する区分を紹介する。

#### 【属性区分1】 所属企業の業態：ベンダー企業かユーザー企業か

人材がセキュリティ関連の製品やサービスを提供する事業を営むベンダー企業で活躍するのか、いわゆるユーザー企業で活躍するのかの相違である。ベンダー企業におけるセキュリティ関連業務は自社の営利活動の一部であって、優秀な人材が活躍するほど自社の事業に好影響を及ぼすので処遇との連動が生じやすい。実際、ベンダー企業では高度なセキュリティの専門能力を有する人材を年収3,000万円レベルで優遇する例<sup>(4)</sup>もみられ、冒頭で紹介したセキュリティに携わる人材の高給イメージを生じさせる要因となっている。

これに対して、ユーザー企業におけるセキュリティ関連業務はあくまで自社の本来業務を成立させるための手段であり、セキュリティ対策が一定水準まで整備されるとそれ以降の取り組みが経営上の収益に結び付きにくくなるため、

人材が活躍することによる効果が必ずしも可視化されなくなってしまう。それならばベンダー企業で活躍する人材のほうが給与に恵まれているかといえは必ずしもそうではなく、給与水準の高い業種のユーザー企業でセキュリティ対策を担う人材のほうが待遇に恵まれている場合もある。ベンダーの売上がユーザー企業による調達に依存し、「利益を産まないセキュリティに過大な投資は避けたい」とどうしても考えがちなユーザー企業が多数を占める限り、いくら人材不足下での採用のために処遇改善が求められても無い袖は振れないという面がある。

#### 【属性区分2】 セキュリティ関連業務の専任か兼務か

セキュリティに関する業務のみを専任で担当するか、他業務との兼務でセキュリティに関する業務を行うかの相違である。実は、本稿の執筆に際して「セキュリティ人材」という表現を意図的に避けているが、これがこの論点に関係している。「セキュリティ人材」と言うと、どうしても「セキュリティに専念している人材」という印象を強く与えてしまうが、実際にはセキュリティ対策を他業務との兼務で担当している人材が圧倒的に多い。したがって、セキュリティに携わる人材すべてについて論じたいときに、「セキュリティ人材」という表現は使いにくいのである。

このように、人数的には多数を占めるセキュリティを兼務で担当する人材であるが、その育成は簡単ではない。他業務との兼務である以上、セキュリティに関する教育に費やすことのできる時間やリソースは専任者に比べると少なくなってしまうため、体系的に専門性を身につけるのに時間がかかる。これが人材不足にもつながっているが、その解決は容易ではない。サイバーセキュリティに関するインシデント対応を



例にとると、実際のところ一部の事業者等を除けば深刻なセキュリティインシデントがそれほど頻繁に発生するわけではないため、インシデント対応に備えた担当者を専任で確保すると一見暇に見えてしまうようなこともある。かといって、兼務であれば担当者は他業務を遂行する傍らでセキュリティインシデントにも対応せざるをえず、報われない状況に陥ることになりがちである。

### 【属性区分3】 マネジメント系か技術系か

サイバーセキュリティに関するリスクは自然災害や部外者の侵入等、企業活動を取り巻く他のリスクと比較すると、暗号理論や通信方式等、いわゆる情報通信技術により密接に結びついている。そのため、セキュリティに携わるすべての人材は情報通信技術に関して一定の知見を備えることが望ましい。しかしながら、我が国の高等教育体系ではこれまで「文系」と「理系」が明確に区分されがちであったこともあって、米国等と比較するとマネジメント系の業務を担っている人材のうち、情報通信技術を理解するための背景的な知識を習得している人材が少ない傾向がみられる。セキュリティ対策においてマネジメント系の業務は対策方針(ポリシー)の策定や対策実施状況の管理、監査等多岐にわたることもあり、これらの役割を担うために必要な知識やスキルを備えた人材の不足が多くの業種で指摘されるようになった。このような状況を打開するため、現実には技術系の人材がマネジメント系の業務まで担当したり、マネジメント系の担当者と共同で対応したりといった対応がなされている。ただし、前者では担当者が「セキュリティ何でも係」のようになって疲弊する、後者ではそれぞれのバックグラウンドが異なることで言葉が通じず、うまくコミュニケーションできないといった問題も生じており、問

題の解決は決して容易ではない。米国等と比較して我が国のセキュリティ分野で長年にわたって人材不足が示されているのは、このような背景も影響していると考えられている。

以上で示したような状況から、セキュリティに携わる人材をめぐる現在の状況は、言ってみれば「対策に必要な幅広い知識や能力を身につけていて、程々の処遇で活躍してくれる人材が足りない」に近く、限られた高度な専門性を備えた人材を除くとイメージほどは恵まれていないという状況が浮かび上がってくる。最近では人工知能(AI)やデータサイエンス関連分野に従事する人材の不足感も指摘されているが、今後セキュリティ分野と同様の経過をたどるかどうかは、当該業務に従事する人材への投資が企業活動に必須であることを経営層にどこまで認識してもらえるかに依ることになる<sup>(5)</sup>。

これだけを読むとセキュリティ分野のキャリアは努力に見合わないようにも思えるが、その一方で専門性獲得のハードルが高いことは、いったん専門的な知識やスキルを習得し現場経験を積んでしまえば以後のキャリアは競争も少なく伸ばしやすいことを意味する。サイバー攻撃は全世界にあまねく繰り返されている関係でその対策が企業によって異なるようなことはあまりなく、いったん習得したスキルを別の組織でも発揮しやすい。さらに、セキュリティ分野は国内においてスキル向上を目的とするコミュニティ活動が盛んな業種のひとつであり、コミュニティ活動で注目されることが転職のきっかけにもつながりやすい。かくして、よりよい仕事環境や処遇を求める人材の流動性が高いのもセキュリティ分野の特徴である。企業のセキュリティ責任者の方と話をしていると、「若手が育つのは喜ばしいが、育ちすぎると出て行ってしまおう」という嘆きを聞くことがある。転職先は本

人のキャリア志向によって様々であるが、いずれにしても「育ちすぎる」とはすなわち、当人の能力に見合う報酬を出せていない状況であるから、残念ながら諦めざるを得ないところであろう。

### 3. セキュリティに携わる人材のスコープを拡げる「プラス・セキュリティ」

これまで説明してきた内容は、セキュリティ専任であっても兼務であっても、セキュリティの担当者または責任者として扱われる人材に関することであった。ところが、デジタル社会の成熟とともに、「セキュリティ対策はセキュリティの担当者が行っていればよい」ではうまくいかないことが明らかになった。本章ではその背景を示すとともに、セキュリティに携わる人材の育成に関してどのような見直しがなされたのかを示す。

デジタルトランスフォーメーション(DX)については、すでにパスワードとしての旬も過ぎ、多くの企業においてこれまでの取り組みの成果が問われる段階となっている。DXの特徴として、それが新事業創成や業態変革等、社外に向けたビジネスに関するものであれば、社内の情報システム部等のIT系部門の主導でなく、事業部門主導で行われる傾向が強いことが挙げられよう。クラウドコンピューティングサービスや各種のデジタルプラットフォーム等の充実により、デジタルサービスを活用する場合であっても、IT系部門が保有する技術的な知識やスキルよりも、事業部門が有する業務知識のほうが重要な位置を占め得ることがその背景にある。反面、サイバーリスクのマネジメントという観点から見ると、この事業部門主導の体制には不安がある。最近のデジタルサービスは容易に構築でき、適切なサービスを選択することでセキュリティ対策を初めから附随させることも可能で

あるが、サービスを組み合わせる中で思わぬセキュリティ上の盲点を生じさせることがある。近年クラウドサービスの設定ミスによる情報漏えい事故が多発し、総務省がこの事故に特化した対策ガイドライン<sup>(6)</sup>を公表しているほどであるが、これまでIT系部門等の専門家を中心に運用されていたクラウドサービスが、事業部門を含めたより幅広い利用者によって運用されるようになったことも、その原因の一つと考えられている。

そこでこのようなデジタル環境を取り巻く変化に対応する新たなセキュリティの概念として、2019年に「プラス・セキュリティ」が提唱<sup>(7)</sup>された。経済産業省の資料<sup>(8)</sup>によれば、プラス・セキュリティとは『自らの業務遂行にあたってセキュリティを意識し、必要かつ十分なセキュリティ対策を実現できる能力を身につけること、あるいは身につけている状態』と定義されている。すなわち、事業部門の事業担当者が自ら取り組むことで生じうるセキュリティ上のリスクを認識して対策を講じることのできる能力を身につけることを求めるものである。もちろん、これは事業部門の担当者に2. で示したようなベンダー企業の人材並みのセキュリティ知識・スキルを求めるものではない。ベンダーへの委託を活用しつつ、すべてを丸投げするのではなく、当事者意識をもってサイバーリスクをマネジメントする能力(例：ベンダーとのコミュニケーション、サービスに応じたデジタルリスクの理解等)の獲得を目指すことが適切である。このようなニーズを踏まえ、セキュリティ教育・研修サービスを提供している事業者から複数のプラス・セキュリティ講座が提供されている。リテラシーとしてのセキュリティ教育との相違点は、リテラシーが全員が習得しておくべき内容、プラス・セキュリティが担当業務や役割に応じて習得すべき内容と整理できる。なお、プ

ラス・セキュリティの対象者として最も重要なのは経営者であり、まず経営者がセキュリティを外部に丸投げすれば済むものと考えず、自社のコーポレートガバナンスやエンタープライズリスクマネジメントにおけるサイバーリスクの影響について認識し、必要な対策が担保されるようにする必要がある。これらを促すための取り組みが政府機関において進められている<sup>(9)</sup>。

#### 4. セキュリティに携わる人材のこれから

「プラス・セキュリティ」の取り組みが進むことで、2. までで論じた「プラス」でないセキュリティに携わる人材の将来はどのようなものだろうか。ベンダー企業で活躍する人材においては、これまで主たる交渉相手であったユーザー企業のIT部門の人材に加えて、事業部門の人材とのコミュニケーションの機会が増える。そのため、デジタルに詳しくない人材とのコミュニケーションや、顧客の業務への理解等、セキュリティの本質部分とはやや異なる領域の知識・スキルを発揮できる人材が重宝される可能性が高い。ユーザー企業においては、これまでのセキュリティ担当者が不要になることは考えられないが、仕事の内容が変わる可能性はある。有志企業によるコミュニティ活動である一般社団法人サイバーリスク情報センター 産業横断サイバーセキュリティ検討会<sup>(10)</sup>では、企業内に「セキュリティ統括」機能を設けて、社内のセキュリティに関する情報の共有や対策の統括を行うことを提唱しているが、このような機能はプラス・セキュリティの進展に伴ってより重要性が高まるものと考えられる。事業をデジタルビジネスに大きく依存している企業においては、このセキュリティ統括機能と全社のリスクマネジメント機能が実質的に共通化することも考えられ、デジタル化の進展とともにセキュリティに携わる人材がリスクマネジメント業務を担って

いくようなキャリアも、今後は増えていく可能性がある。

もう1点、セキュリティに携わる人材の将来を展望する上で重要なのが、AI（人工知能）活用の影響である。2022年に生成AIが注目される以前から、セキュリティ対策製品においてはサイバー攻撃の検出・識別にAI技術を用いるものがあつた。企業におけるデジタル活用が進む中、それに伴って発生するアクセスログ等のデータは増大の一途にあり、一定規模以上の企業において異常の検出を人手で行うのはすでに現実的ではない。AI技術の発展とともに、それをセキュリティ対策に用いられていくのはほぼ必然といえる。そのような状況において、今後は程度の差はあっても、セキュリティに携わるすべての人材がAIに関する知識・スキルを保有することが求められることになろう。特に、「AIを使ったサイバー攻撃を受ける可能性」や「AI利用時のセキュリティ上の留意点」といった知識はすべての人材に求められるのではないか。

本稿では企業でセキュリティに携わる人材の位置付けと求められる知識やスキルについて、これまでの経緯と展望について整理した。人材の需給バランスが給与に反映されやすい米国等ではサイバーセキュリティの求人はIT系の中でも処遇に優れた業務と位置付けられているのに対し、我が国では残念ながらそれほど恵まれた業務とはみなされていないのが実態である。しかしながら、デジタル活用が続く限り、今後AI技術が発展する中でもセキュリティ関連業務への需要は高まることはあっても低下することは考えにくい。専門性を磨く価値のある職種として、若手人材が長期的なキャリアを考えて選ぶ有力な選択肢の一つと言える。今後プラス・セキュリティに関する啓発や実践が進んでいくことで、経営層を筆頭に企業全体でのセキュリティへの理解が深まり、現状よりも処遇が改善

される可能性も期待できる。現在セキュリティ分野で活躍している人材も、そうした期待を抱きつつ、さらなるスキル向上に積極的に取り組んでほしい。

#### 注

- (1) 『情報セキュリティ人材の育成に関する基礎調査』(独立行政法人情報処理推進機構(IPA), 2012年4月)  
<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8198317/www.ipa.go.jp/security/fy23/reports/jinzai/index.html> (国立国会図書館によるアーカイブ)
- (2) 2023年10月時点でセキュリティエキスパート(オペレーション)の全国平均の年収は534.6万円、有効求人倍率は1.82倍である。(出典:厚生労働省職業情報提供サイト jobtag (日本版 O-NET)  
<https://shigoto.mhlw.go.jp/User>)
- (3) <https://www.ipa.go.jp/jinzai/skill-standard/plus-it-ai/itssplus/security.html>
- (4) 次の記事をはじめとする報道による。『NTT、サイバー人材に年3000万円も 実力主義で役員並み』(日経産業新聞, 2023年7月20日)
- (5) 経済産業省では「サイバーセキュリティ経営ガイドライン」(2023年3月(第3版))の公表を通じてサイバーセキュリティ対策への投資を将来の事業活動・成長に必要な費用であることを訴えている。[https://www.meti.go.jp/policy/netsecurity/mng\\_guide.html](https://www.meti.go.jp/policy/netsecurity/mng_guide.html)
- (6) 『クラウドサービス利用・提供における適切な設定のためのガイドライン』(総務省, 2022年10月)  
[https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000843318.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000843318.pdf)
- (7) 『セキュリティ人材不足の真実と今なすべき対策とは』(一般社団法人日本サイバーセキュリティ・イノベーション委員会(JCIC)平山敏弘・上杉謙二, 2019年2月) <https://www.j-cic.com/pdf/report/Human-Development-Plus-Security.pdf>
- (8) 『サイバーセキュリティ経営ガイドライン付録F サイバーセキュリティ体制構築・人材確保の手引き』(経済産業省, 2022年6月(第2版))(公表 URL は上記「サイバーセキュリティ経営ガイドライン」と同じ)
- (9) (取り組みの例)『プラス・セキュリティ知識補充講座カリキュラム例』(内閣サイバーセキュリティセンター, 2022年6月) [https://security-portal.nisc.go.jp/dx/pdf/plussecurity\\_curriculum.pdf](https://security-portal.nisc.go.jp/dx/pdf/plussecurity_curriculum.pdf)
- (10) <https://cyber-risk.or.jp/>



社会動向レポート

## 実効的なスチュワードシップ活動について考える

一企業向けアンケート調査(2022年度)の結果より



年金コンサルティング部  
上席主任コンサルタント 田上 亜希子

どのようなスチュワードシップ活動が実効的かについて、みずほリサーチ&テクノロジーズが実施した運用機関のスチュワードシップ活動に関する企業向けアンケートの結果及び運用機関へのヒアリング内容を踏まえて考える。

### 1. はじめに

『責任ある機関投資家』の諸原則《日本版スチュワードシップ・コード》(以下、「スチュワードシップ・コード」)において、機関投資家(アセットオーナーと運用機関に大別される)は、エンゲージメント(目的をもった対話)等を通じて投資先企業の持続的成長や価値向上を促し、その結果として受益者価値の最大化(運用のリターン向上)や経済全体の発展に寄与するという役割が期待されている(以降、「実効的」なスチュワードシップ活動とは、企業の持続的成長・価値向上や経済全体の発展に寄与するような活動をいう。スチュワードシップ活動の「実効性」も同義)。

こうした中、みずほリサーチ&テクノロジーズでは、企業のIR担当者向けに運用機関のスチュワードシップ活動についてのアンケートを実施した。アンケートの概要は図表1のとおりである。機関投資家のうち投資先企業に対するエンゲージメントや議決権行使を直接的に担っている運用機関<sup>(1)</sup>の取組みについて、スチュワードシップ活動の相手方である企業からはどのように捉えられているかを明らかにすること

が目的である。

運用機関のスチュワードシップ活動については、2023年4月に開催された金融庁スチュワードシップ・コード及びコーポレートガバナンス・コードのフォローアップ会議において、インベストメント・チェーンを機能させる(=アセットオーナーや運用機関等のインベストメント・チェーンの各参加者がそれぞれに期待される役割を果たす)という大きな目標に向けて徐々に前進していると評された一方で、今後はより実効性の向上が果たされるべきとの見解も示されている<sup>(2)</sup>。こうした運用機関への期待の高まりを踏まえても、対話の相手方がその実効性をどのように評価しているかとの視点は重要であろう。

本稿では、アンケート結果についてまとめるとともに、評価上位の運用機関においてどのような取組みが行われているかについてヒアリングを行った内容の一部を紹介する(なお、各運用機関の有益と思われる取組みについては、昨年度のレポート([https://www.mizuho-rt.co.jp/publication/report/2022/mhrt03\\_stewardship\\_01.html](https://www.mizuho-rt.co.jp/publication/report/2022/mhrt03_stewardship_01.html))も参照されたい)。



図表1 アンケート調査・ヒアリング調査の概要

■アンケート調査	
○アンケートの送付先：	東証プライム市場 上場企業 1,000社(時価総額、従業員数等でスクリーニングを実施)
○回答者数：	113社
○回答期間：	2022年11月～2022年12月
○回答方法：	郵送・Web
○評価対象の運用機関：	信託銀行・保険会社・投資顧問会社 計74社
○アンケート内容：	実効的なスチュワードシップ活動をしていると考えられる運用機関を最大3社まで回答(具体的な内容は本文をご参照)
■ヒアリング調査	
○ヒアリング先：	アンケートにおいて評価上位であった運用機関10社
○ヒアリング期間：	2023年5月～2023年6月

## 2. 個別運用機関のスチュワードシップ活動に関するアンケート結果

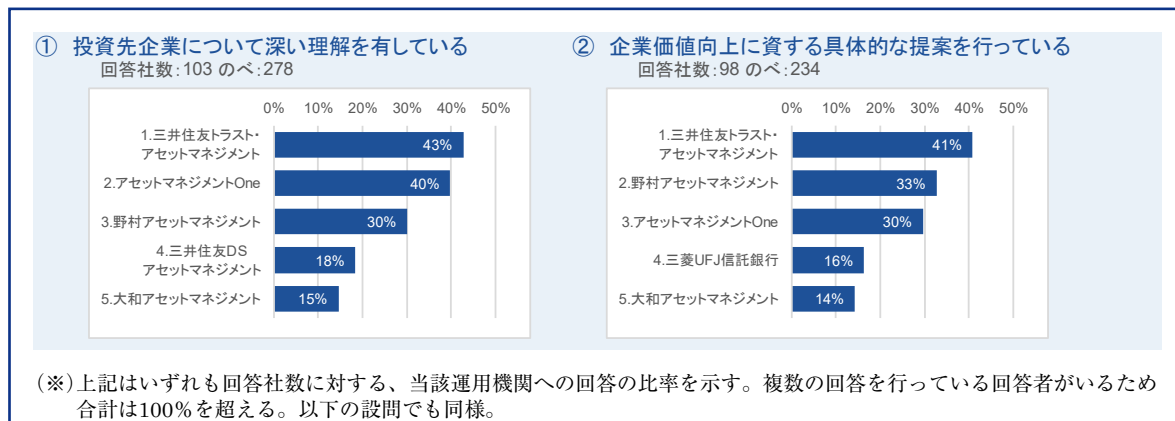
### (1) 投資先企業の理解と企業価値向上に資する有益な提案

スチュワードシップ・コードにおいて、スチュワードシップ活動の目的は「投資先企業の企業価値の向上や持続的成長を促すことにより、顧客・受益者の中長期的な投資リターンの拡大を図ること」とされており、この目的を果たすためにエンゲージメントは一つの有益な手段である。

実効的なエンゲージメントを行うには、「投資先企業について深い理解を有していること」そしてその理解をもとに「投資先企業と課題認識を共有した上で、課題を解決し、企業価値向上に資する具体的な意見表明・提案を行うこと」が重要であると考えられ<sup>(3)</sup>、設問①、②ではこれらを行っている運用機関を回答してもらった。アンケート結果は図表2のとおりである。

まず、設問①にて高く評価された運用機関にヒアリングを行ったところ、これらの運用機関においては、重点的にエンゲージメントを行う対象先を限定する、一人当たりが担当する企業

図表2 アンケート結果(投資先企業の理解/具体的な提案)



数に上限を設ける等により、エンゲージメントを行う担当者(アナリストの場合やステューワードシップ専任担当者がある)が投資先企業各社について十分な時間をかけて分析・評価することのできる体制となっていることが確認された。また、設問②において高く評価された運用機関へのヒアリングからは、エンゲージメントの質を向上・均質化するために様々な工夫を行っていることが確認された。代表的な例は、エンゲージメントの好事例を担当者間で共有する、専門的な知見習得のための勉強会を行う、エンゲージメント内容についてチーム等で議論を行う等であり、これらの取組みを頻度高く(週次や隔週等で)実施している。このほか、特にサステナビリティに関する専門知識は、トピックが多岐に亘りかつ変化が早いいため、エンゲージメントの質向上の観点で外部の知見も積極的に利用しているようである。例えば三井住友トラスト・アセットマネジメントでは、気候変動のほか自然資本や森林保全に関するイニシアティブにも賛同し、積極的に活動を行っている。こうした活動を通じて、グローバルにおける最新の潮流や外国企業の先行事例などの知見を獲得することができるという。こうした知見を活用したエンゲージメントは、投資先企業にとって、新たな視点で自社の企業価値を捉えられたり、有益な示唆を得られたりする機会になると考えられる。

また、意見表明・提案自体の質の向上を図るだけでなく、その実効性を高める観点での工夫も確認された。例えば、アセットマネジメント One では、企業の課題を解決するために機関投資家としてのサポート(例として、投資先企業内へサステナビリティ経営の浸透を図るために取締役会向けの勉強会の実施など)を実施している。大和アセットマネジメントでは、課題を抱えるエンゲージメントの対象企業と、同様の課

題を既に解決した企業を引き合わせたり、ベストプラクティス企業を集めてパネルディスカッションを行ったりする取組みを実施している。このように、多面的な働きかけにより、課題解決に向けた取組みをサポートしていることが企業からも評価されていると推察される。

さて、具体的にどのような提案や意見表明が「企業価値向上に資する」と言えるのかは評価が難しい。エンゲージメントの目的は、企業の課題の解決(例えば社外取締役の増員や政策保有株式の縮小等)自体ではなく、課題解決により企業価値(もしくは市場全体の価値)を向上させることである。そのため、運用機関には、課題解決に向けた企業行動を促すのみならず、それが企業価値向上に結び付いているか検証・評価することが重要なポイントとなろう。例えば、野村アセットマネジメントでは、エンゲージメント対象企業それぞれについて、個別のゴール(解決すべき課題)を定めて達成を目指すマイルストーン管理(エンゲージメントの進捗状況をいくつかのステージに分けて管理すること)を実施している。この方法は、企業に課題解決を促すために有益な管理方法の一つであると考えられるが、当社では、これを企業価値への影響も考慮して活用している。例えば、マイルストーンの進捗がある一方でエンゲージメント対象企業の企業価値(時価総額)の改善が見られないような場合、当初設定したゴールが適切なのかについて検証、見直しをしており、ケースによっては新たなゴールを再設定していることが確認された。企業価値の向上という目指すべき目的に重きを置いた有益な取組みであると言えるだろう。

なお、エンゲージメントの企業価値への影響に関しては、定量的な検証を進めている運用機関もある。例えば、三菱UFJ信託銀行が行っている実証研究によると、エンゲージメントの効果は企業の属性によっても異なり、低ガバナ

ス企業(社外取締役構成により定義)に対しては、企業の安定的な成長のための土台としてのガバナンスを向上させる効果が、高ガバナンス企業に対しては、企業価値・財務を改善させる効果が確認されたという<sup>(4)</sup>。こうした実証研究は、自身のエンゲージメントの効果を検証する材料として活用することでより実効的な活動とすることが期待されるほか、企業に対してもエンゲージメントの説得力を高める効果があると考えられ、意義が高いと言えるだろう。

## (2) 経営陣との有益なエンゲージメント

エンゲージメントの実効性を高めるという観点では、「企業の意思決定に影響を及ぼす人物」を対話相手とすることが1つの有効な手段となると考えられ、「経営陣との有益なエンゲージメントを行っている運用機関」を設問③とした。アンケートの結果は図表3(左図)のとおりである。

企業行動について意思決定をする段階のエンゲージメントにおいて経営陣を対話相手とすることが有益である点は各運用機関とも意見が一致していた一方で、この設問で高い評価を得ている複数の運用機関において、「エンゲージメントのテーマ・進捗状況によって、経営陣には限らず適切なキーパーソン(例として、具体的な事

業計画の詳細をテーマとする場合は実務を担当する部長等)に面談を依頼する」「企業によっては、当社が直接経営陣にエンゲージメントを行うよりも現場の担当者から経営陣に意見をあげてもらった方がスムーズな行動変化が期待される場合もある」との声が聞かれた。エンゲージメントの内容や進捗状況等に応じて適切な対話相手を見極めることが有益であろう。

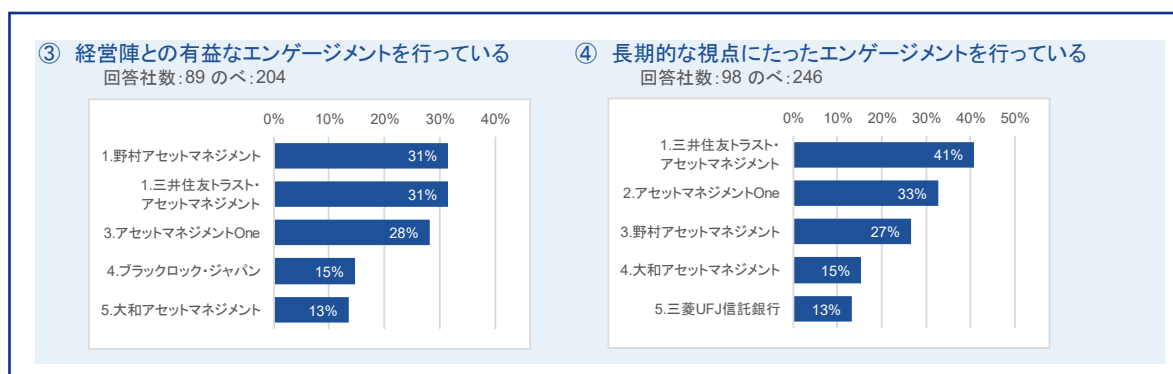
また、エンゲージメントを通じて経営陣と信頼関係を構築するためには、財務的な知見や気候変動等の専門的な知見のみならず、幅広い分野における知見が必要との意見も運用機関からは多くあった。経営陣に対して建設的な意見を述べられるような体制を構築することも重要であると言えるだろう。

## (3) 長期的な視点にたったエンゲージメント

スチュワードシップ・コードは、ショートターミズム(短期的な利益やリターンを重視する行動)への反省などから、中長期的な企業価値の向上を促すことを求めている。そこで、設問④では「長期的な視点での対話を行っている運用機関」について回答を求めた。アンケート結果は図表3(右図)のとおりである。

さて、2014年8月に公表された「『持続的成長への競争力とインセンティブ～企業と投資家の

図表3 アンケート結果(経営陣の対話/長期視点)

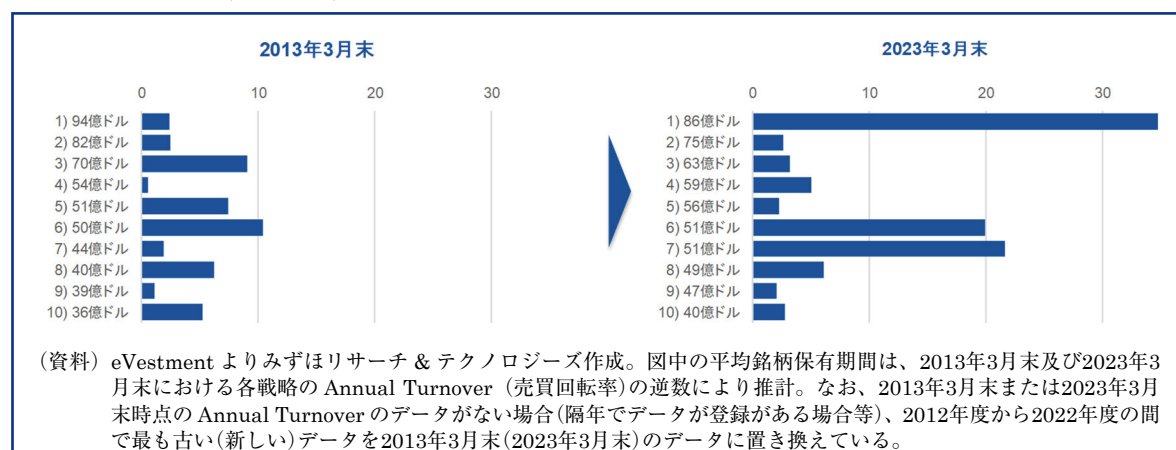


望ましい関係構築～」プロジェクト最終報告書(通称「伊藤レポート」)によると、日本において「短期志向化」が進んだのは、長期にわたり日本株式の上昇期待が薄く、そのような市場でリターンを最大化するためには短期売買が合理的であったことが要因の一つとされている。伊藤レポートでは、中長期的に持続可能な利益成長を実現できる企業に選別投資することができる機関投資家の層を厚くすることで、優れた企業の企業価値がより高くなり市場全体の価値も向上するとの提言が述べられているが、スチュワードシップ・コード導入後に実際そのような変化は見られるだろうか。図表4は、国内株式のみを投資対象とする株式アクティブ運用(市場平均を上回る運用収益(超過収益)を獲得することを目指す運用)のうち2012年度末時点及び2022年度末時点において運用残高の大きい上位10戦略について、それぞれの戦略の平均銘柄保有期間(売買回転率の逆数として推計)を比較したものである。各時点の上位10戦略を単純平均すると、それぞれ4.7年、10.0年であり、この10年間で銘柄保有期間が長い戦略に資金が集まっているという結果が確認できる。運用の銘柄保有期間が長いことを以て運用が長期志向である

とは言えないものの<sup>(5)</sup>、この結果は、短期的な株価の変動を収益の源泉とする運用から、企業の長期的な成長を収益の源泉とする運用に資金がシフトする傾向があると捉えられるのではないだろうか。こうした動きを受けて、運用機関も自ずと長期的な視点を持つことが促されると考えられる。実際、運用機関へのヒアリングでは、近年になってより長期視点で企業価値を評価するため、企業の業績予想期間を従来よりも長い期間とする取組みを行っている先も確認されている。こうした例からも「短期志向」に少しずつ変化がみられていると考えられる。

なお、パッシブ運用(市場全体(インデックス)に連動することを目指す運用)の場合は、伊藤レポートで期待されている「持続可能な成長を実現できる企業への選別投資」を行う機能を持たないが、投資先企業への働きかけ(=スチュワードシップ活動)を通じて、市場全体のパフォーマンスを引き上げることを目指している。基本的にパッシブ運用は企業の状況に拘わらず長期的に継続して保有するため、「長期的な視点」との親和性は高いと言えるだろう。

図表4 2012年度末(左)及び2022年度末(右)における運用残高上位の国内株式アクティブ運用戦略の平均銘柄保有期間(単位：年)





#### (4)サステナビリティに関する有益なエンゲージメント

気候変動問題や人権問題をはじめとしたサステナビリティ課題をめぐる状況は、企業活動の持続性に大きな影響を及ぼしているとされ、サステナビリティへの対応は、長期的かつ持続的な価値創造に向けた企業経営の根幹をなす要素となりつつある<sup>(6)</sup>。こうした観点から、運用戦略に応じてサステナビリティを考慮することが中長期的な投資リターンの拡大の観点で有用であると考えられている。

また、サステナビリティ課題は、経済全体の持続可能性に影響を与えるため、運用機関(もしくは運用機関に資金を委託するアセットオーナー)のポートフォリオ全体にも影響を与える可能性が高く、市場全体のリスク低減・リターン向上(いわゆる「β(ベータ)の向上」)といった観点でも重要なテーマである。そこで、「サステナビリティに関する有益なエンゲージメントを行っている運用機関」を設問⑤とした。アンケートの結果は図表5のとおりである。

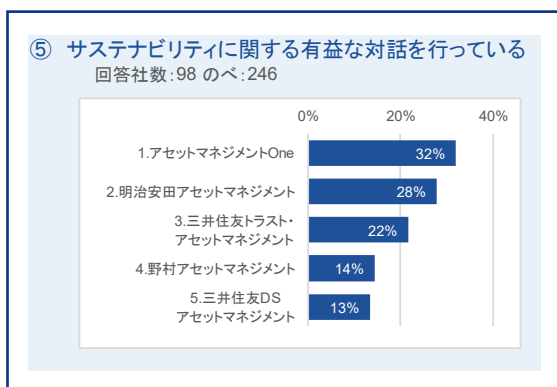
一方、企業にとっては、サステナビリティ課題の多くは、これまで経済合理性が見出せなかったからこそ取り残されてきた課題であり、これらの課題解決を通じて利益を創出することは、本来的には困難を伴う。また、サステナビリティ

課題は社会共通の課題であることから、同一業種内の企業で共通のものとなりがちであり、独自性を発揮しづらくなることによって利益の取り合いに陥る危険性も大きいと指摘されている<sup>(6)</sup>。そのため、自社の企業価値(もしくは株価)にとってどのようなサステナビリティ課題が重要なのか、また課題への取組みが自社の企業価値にどの程度影響するかについて、投資家との対話を通じて認識できることは企業にとって有益であると考えられる。

設問⑤「サステナビリティに関する有益なエンゲージメント」において高評価となったアセットマネジメント One では、市場全体のリスク低減・リターン向上という目的のもと、財務的な観点でも社会的な観点でも重要と思われるグローバルな環境・社会の重要な課題を特定し、各課題への影響が大きい企業や、取組みに課題を抱える等の企業に対してエンゲージメントを行っている。エンゲージメントにおいては、各企業の企業価値にとって重要な課題に焦点を当て、「サステナビリティ課題の解決を企業価値創造に結び付けられるか(リターンの観点)」、「企業の持続的成長を阻害する可能性のあるサステナビリティ課題についてどのような対策が講じられるか(リスクの観点)」について議論を行っており、市場全体のリスク・リターン向上という目的と整合的な形で、投資先の企業価値向上も促す取組みとなっていると言えよう。

また同じく高評価となった明治安田アセットマネジメントでは、個別企業のサステナビリティ課題に関する事業機会とリスクを分析した上で、各社のサステナビリティ課題を特定し、持続的な企業価値向上のための解決策(例として事業の選択と集中等)を提示している。このサステナビリティ課題の分析・評価は、業績の長期予想を行う際にも考慮されており、投資判断にも結び付く形となっている。

図表5 アンケート結果(サステナビリティに関する有益なエンゲージメント)





今回評価の高かった上記2社は、サステナビリティに関する投資先企業の分析内容をレポートとしてエンゲージメントの際に提示している点も特徴的であり、自社のサステナビリティ課題について客観的に提示されることが企業のより深い理解につながるものと考えられる。

### (5)議決権行使

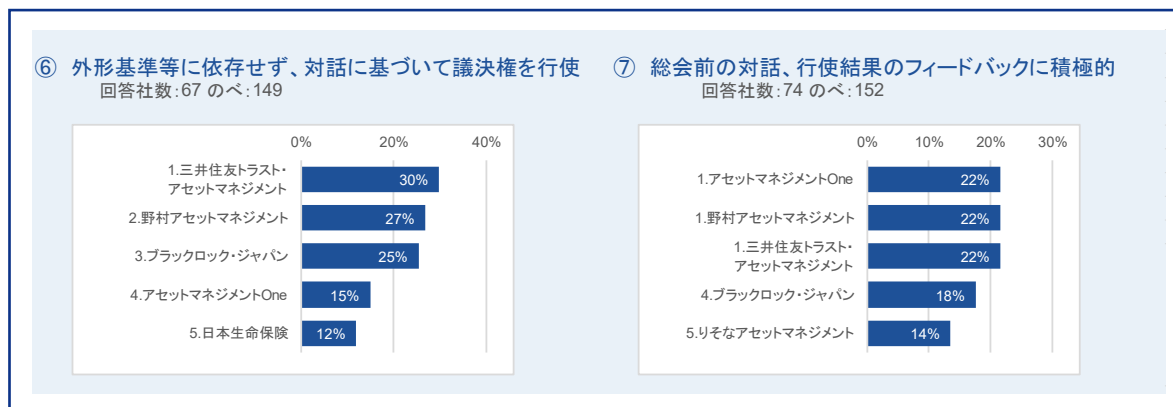
運用機関は、投資先企業の企業価値向上を促すと考えられるコーポレートガバナンスや企業経営の在り方を反映した議決権行使の判断基準を制定している。また、日本企業のコーポレートガバナンス改革の進展等にあわせ、より高度なガバナンスを求めるようこれを定期的に改訂することが一般的である。そのため、議決権行使はこの基準に沿って行われることが原則とされている。ただし、個別企業の状況によっては、必ずしも基準通りの行使が企業価値向上の観点で有効でない場合もあることから、対話等を通じて個別企業の状況を勘案することが有益であるとされており、「形式的な判断基準に依らない議決権行使を行っている運用機関」を設問⑥とした<sup>(7)</sup>。アンケート結果は図表6(左図)のとおりである。

個別企業の状況を踏まえた議決権行使を行うため、組織体制面での工夫が見られる例もある。

ブラックロック・ジャパンでは、エンゲージメントの担当者と議決権行使の判断をする担当者を同一としているため、対話の内容を踏まえて行使判断を行うことが可能となっている(ただし、行使基準と異なる行使判断を行う場合にはステュワードシップ活動を統括する委員会への報告が必要であり、行使判断の妥当性は担保される仕組みもある)。また、行使基準への対応が難しい企業に対しては必要なソリューションについての議論を実施している例もあり、こうした投資先企業の複数年に亘る課題への取組み状況についても行使判断の際に考慮できるよう各担当者は数年間同一の企業を担当する体制となっている。企業の課題への取組みを促すため、エンゲージメント・議決権行使を一体的に活用するための組織体制が構築されていると言えるだろう。

上記の例も含め、弊社がヒアリングをした運用機関においては、原則、エンゲージメントの内容を踏まえて行使判断を行っていることが確認された。一方、企業側は運用機関の行使判断が「形式的である」と感じるケースもあるようである<sup>(8)</sup>。運用機関側がエンゲージメントの内容をはじめとした様々な要素を検討して行使判断を行っていても、結果は「賛成」「反対」のいずれかでしかないため、行使後にはなぜ「賛成」

図表6 アンケート結果(形式的な判断基準に依らない議決権行使/総会前の対話・フィードバック)



「反対」の行使をしたのかといった意図を正しく企業に理解してもらうことも重要であろう。また、運用機関において、各社が企業価値向上に資すると考える行使基準を策定しているのは既述のとおりであるが、企業に行動を促す観点では「なぜそうした基準を策定したのか」という考え方を周知することも重要である。その観点で、「総会前の対話や行使後のフィードバックに積極的な運用機関」を設問⑦とした。アンケート結果は図表6（右図）のとおりである。

高い評価を得た野村アセットマネジメントでは、株主総会の集中期（3～6月）後に日本企業全体の状況分析を行った上で、毎年11月に議決権行使基準を改定している。その後、エンゲージメントを通じて投資先企業に基準改定に関する対話を行い、状況把握等を行った上で行使判断をし、その結果をまた次年度の基準検討に活かすというサイクルで議決権行使を行っている。議決権行使基準の改定時期を株主総会の集中期より十分期間をとった時期に設定しており、新しい行使基準の考え方を周知し、投資先企業への働きかけを行うための期間を長くとれるような工夫をしていると言えよう。また、企業向けセミナーや役員向け研修等の場で行使基準の考え方を周知する等の取組みも実施しており、企

業が運用機関の考え方を理解するために意義がある取組みであると言えるだろう。

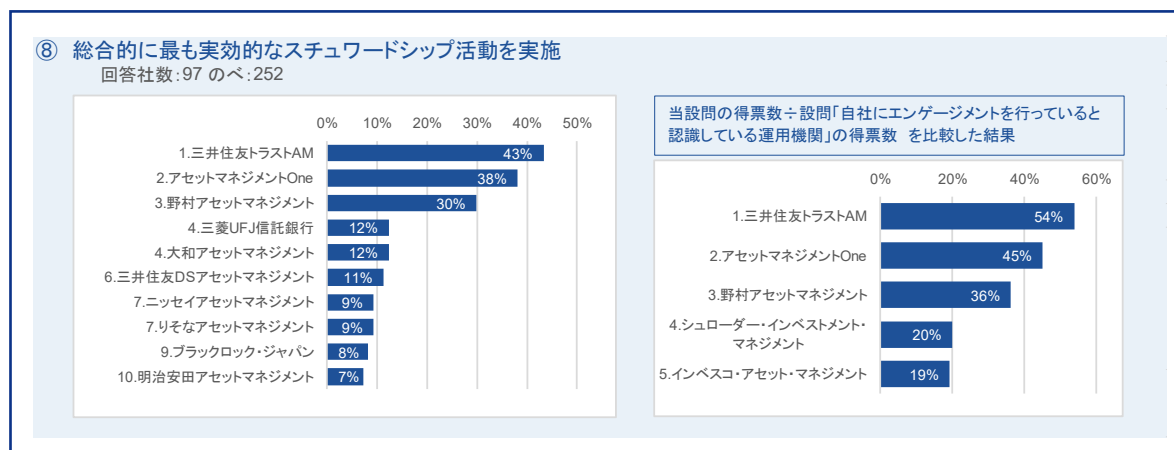
## (6)総合的な評価

設問⑧では、総合的にスチュワードシップ活動が有益であると考えられる運用機関を回答してもらった。結果は図表7（左図）のとおりであるが、アンケート結果を改めて確認すると、大半の設問において、三井住友トラスト・アセットマネジメント、アセットマネジメント One、野村アセットマネジメントの3社が企業からの高い評価を得ていることが確認できる。

この要因の一つとして、企業と直接対峙しているエンゲージメント担当者が企業との信頼関係を構築できていることが挙げられるのではないだろうか。「目的をもった対話」を行うためには、投資先企業の事業・環境等に関する深い知識や理解、ESGをはじめとする非財務情報に関する知見に加えて、投資先企業との信頼関係を構築するためのコミュニケーション能力等、多様なスキル・能力が必要となるため、こうした人材がスチュワードシップ活動を担うことが重要であろう。

例えば、三井住友トラスト・アセットマネジメントでは、スチュワードシップ活動の専任担

図表7 アンケート結果(総合的な評価)



当者と運用部門のリサーチアナリストが連携してエンゲージメントを担っている。専任担当者・リサーチアナリストとも経験豊富な人材が配置されており、投資先企業の分析・評価を深度あるものにするための体制が構築されている。中でも、専任担当者については、企業の経営陣との対話機会も多く、また対話内容も企業(経営陣)にとって「耳の痛い話題」となる場合もあるため、特に経験・知見が豊富な人材が配置されている。機関投資家からの一方的な「意見の表明」ではなく、投資先企業のことを理解し、その上で投資先企業の課題や課題への対応策への理解を促す「対話」を行うために、こうした体制が有益であると考えられる。

野村アセットマネジメントについても、各セクターを長く担当する経験豊富なアナリストと、ESG等のテーマにつき専門性をもつステュワードシップ活動の専任担当者が連携してエンゲージメントを担う体制である。各アナリストの評価体系については、エンゲージメントの量・質をともに高めることが重視されるよう工夫がなされており、経験豊富なアナリストの知見をステュワードシップ活動に活かすことのできる体制が構築されている。

運用機関のステュワードシップ活動に求められるレベルは年々高度化しており、活動を担う人材についても、より幅広くかつ深いスキル・能力が必要となるが、運用機関においてはこうした人材の育成が期待される。

さて、ここまでのアンケート結果は、各運用機関の得票数を比較しており、ステュワードシップ活動の対象企業数が多い運用機関のほうが得票数は多くなりやすい傾向がある。そのため、「各運用機関の得票数÷アンケート回答先に占める各運用機関のエンゲージメント対象企業数<sup>(9)</sup>」で各社を比較した。結果は図表7(右図)のとおりである。単純な得票数で比較した結果

と比べて高く評価されたシュロダー・インベストメント・マネジメント及びインベスコ・アセットマネジメントについては、エンゲージメント対象先を絞り込んで、深度あるエンゲージメントを行っている特徴があり、運用戦略の特徴を活かし実効的なエンゲージメントを行っている良い例であると考えられる。

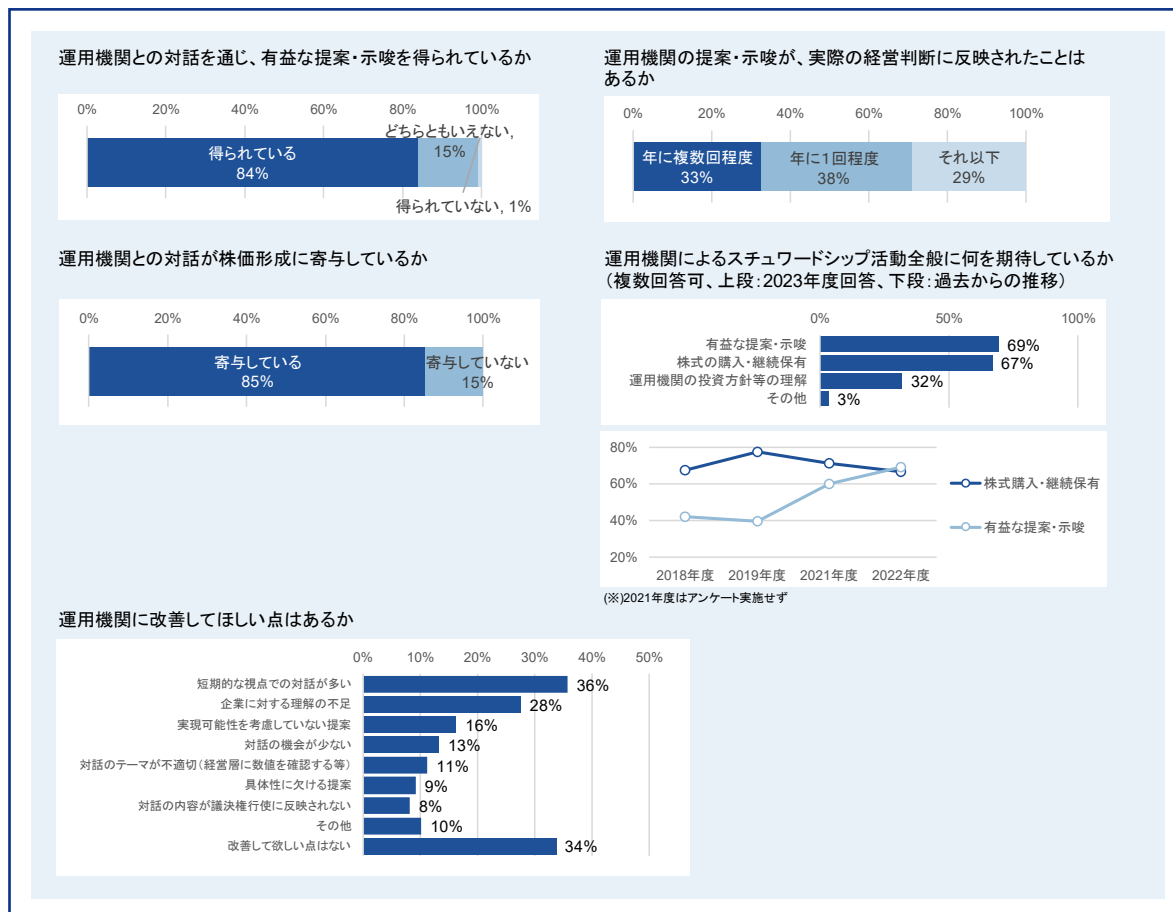
### 3. 運用機関全体のステュワードシップ活動に関するアンケート結果

図表8は、個別の運用機関ではなく、運用機関全体のステュワードシップ活動についてアンケートを実施したものである。

まず、「運用機関から有益な提案・示唆が得られているか」「運用機関とのエンゲージメントは株価形成に寄与するか」について、8割以上の企業が運用機関の提案・示唆を有益であり、株価形成にも寄与していると考えていることが確認された。また、「運用機関からの提案・示唆が経営判断に反映されたか」についても7割以上の企業が過去1年に1回以上経営判断に反映されたと回答しており、運用機関の働きかけが企業の行動変容を促していることが確認される。

「運用機関によるステュワードシップ活動全般に何を期待しているか」については、2018年度から継続して質問をしているが、初めて「株式の購入・継続保有」を「有益な提案・示唆」が上回った(なお2018年度アンケートにおいて、「有益な提案・示唆」を期待していると回答した企業は4割程度に留まっていた)。コーポレートガバナンス・コード原則5において、企業はその持続的な成長や中長期的な企業価値向上のために、株主との間で対話を行うべきとされており、対話(エンゲージメント)の意義が投資先企業の間でも認識されつつあると推察される。こうした投資先企業の意識の変化を、企業価値向上に資する企業行動の変化に繋げられるよう運

図表8 アンケート結果(運用機関全体の活動)



用機関の一層の取組みが期待される。

一方、改善を期待する点としては、「短期的な視点の対話」と「企業への理解不足」が多く挙げられた。「短期的な視点の対話」について、図表9のとおり、保有期間が長期に亘るパッシブ運用ではこれを行うインセンティブに乏しいため、一部のアクティブ運用において行われていると考えられる。アクティブ運用におけるエンゲージメントの目的は、エンゲージメント対象先の企業価値を向上させることによるパフォーマンスの向上であるため、例えば保有銘柄を平均1年程度で入れ替える戦略であれば、エンゲージメントにおいても1年程度で顕在化する内容が議題となりやすいことが推察される。エンゲージメントの時間軸と投資の時間軸はある程度相

関性があると考えられ、2. (3)でも述べたとおり、長期視点のアクティブ運用へ資金が流入することが、この課題に対する一つの解決策であろう(なお、投資の時間軸や判断軸等が異なる多様な投資家が市場に参加することで、市場流動性や円滑な株価形成が確保されると認識している点を付言する)。

「企業への理解不足」という指摘については、運用の特性上パッシブ運用に生じやすい課題と言えるだろう。図表9のとおりパッシブ運用には「個別企業のリサーチを行わない(そのため運用コストは抑制される)」特徴があるため、運用上は「企業への理解」を深める必要がない(逆にアクティブ運用では、投資先企業を選別するために、エンゲージメント実施の有無によらず企



図表9 アクティブ運用とパッシブ運用の比較

アクティブ		パッシブ	
超過収益の獲得	運用の目的	インデックスへの連動	
少～多(戦略による)	投資対象企業	非常に多い	
中短期～長期(戦略による)	保有期間	長期	
企業のファンダメンタルズ分析を行い、投資先企業を選別する	特徴	個別企業へのリサーチは行わず、運用コストを抑制する	
ファンドのパフォーマンス向上(投資先企業の価値向上)	エンゲージメントの目的	市場全体の価値向上(社会的課題の解決)	
個別企業毎の課題	エンゲージメントの議題	市場全体に共通する課題	

業への理解は必要である)。パッシブ運用としてエンゲージメントを行うには、従来パッシブ運用に必要とされていたものとは異なる人材やリソースが必要となるが、全ての運用機関で十分な対応を行うことは難しいだろう。一方で、パッシブ運用についてもエンゲージメントを行うことがスチュワードシップ・コードで求められているため<sup>(10)</sup>、投資先企業や業界についての十分な調査分析ができない運用機関もエンゲージメントを行った結果、その内容が画一的となってしまふ事例が生じてしまうと推察される。

その他、提案の内容に関する課題(実現可能性に欠ける、具体性がない)や対話の機会に関する課題(対話が少ない)等も「改善を期待する点」として挙げられたが、いずれの課題についてもエンゲージメントを担う人材・リソース不足が一つの要因と言えそうである。本アンケートにおいて高く評価された運用機関においては、担当者(アナリストやスチュワードシップ活動専任担当者等)一人あたり20～40社の企業に対してエンゲージメントを行っているケースが多いことが確認された。例えば、300社程度に実効的なエンゲージメントを行おうとする場合、10名前後の人材が必要ということになるが、人材確

保の観点でも、コスト負担の観点でも対応は容易ではないだろう。各運用機関は、投資先企業からのこうした意見を踏まえ、各社の体制・リソースを踏まえた上で、より実効的なエンゲージメントを行うための対応策を検討することを期待したい。

#### 4. おわりに

ここまで、投資先企業から見た運用機関のスチュワードシップ活動についてまとめてきた。これまで述べた視点に加えて、運用機関が実効的なスチュワードシップ活動を実施するために必要と考えられる点をいくつか述べたい。

まず、スチュワードシップ活動の実効性を高めるための仕組みが機能しているか、という点である。スチュワードシップ・コードにおいて、自らのスチュワードシップ活動等の改善に向けて、コードの各原則の実施状況を定期的に自己評価することが求められているとおり(指針7-4)、スチュワードシップ活動の実効性を継続的に高めていくために、定期的に自社の活動の実効性について評価を行い、これを改善していく取組みが重要である。ヒアリングを行った運用機関においては、スチュワードシップ活動において



目指す成果や時間軸を明確にした上で活動を進め、一定期間後には評価を行い次のサイクルの取組みを改善させるという PDCA サイクルを効果的に機能させている例も複数確認され、自律的に活動の実効性を高めていくプロセスになっていると言えるだろう。

また、スチュワードシップ活動に関する人材の観点も重要であろう。実効的なスチュワードシップ活動を行うためには、投資先企業を理解し、その理解を基に企業価値の向上につながる課題を特定した上で、さらにその課題を解決するための方策を企業とともに考え、その取組み状況をモニタリングしていく必要がある。2. (6)でも言及したとおり、スチュワードシップ活動を行う人材は高いスキル・能力が必要であり、こうした人材の確保・育成は短期間で可能なものではない。スチュワードシップ活動を高いレベルで持続的に実施していく上では、現在どのような体制を構築できているかということとともに、どのように人材のスキルアップを図っていくのか、どのように体制を維持していくかという点も重要になると考えられる。

2023年3月付で東京証券取引所より「資本コストや株価を意識した経営の実現に向けた対応等に関するお願いについて」が発表され、この中でプライム市場に上場する企業に対して、直前事業年度における経営陣等と株主との対話の実施状況についての開示が求められることとなった。これにより企業側がエンゲージメントを積極化することが期待される一方で、形式的な対話(「開示すること」を目的とした対話の実績づくり)が増加する可能性もあると考えられる。運用機関には、是非「長期的な企業価値向上」を目指した質の高いエンゲージメントを行うことを期待したい。

## 注

- (1) 機関投資家は、アセットオーナーと運用機関に大別されるが、国内においては、アセットオーナーは運用機関にエンゲージメントや議決権行使を委託し、アセットオーナーはそれをモニタリングする形が一般的である。
- (2) 2023年4月19日開催の金融庁「スチュワードシップ・コード及びコーポレートガバナンス・コードのフォローアップ会議」(第28回)議事録より。議事録は以下 URL をご参照。 <https://www.fsa.go.jp/singi/follow-up/gijiroku/20230419.html>
- (3) スチュワードシップ・コードにおいては、原則3において投資先企業の状況を的確に把握すること、原則4において投資先企業と認識の共有を図るとともに、問題の改善に努めることを求められている。
- (4) 詳細は三菱 UFJ 信託銀行の責任投資報告書2022をご参照。 <https://www.tr.mufg.jp/ippan/topics/pdf/220930.pdf>
- (5) 伊藤レポート(2014)では「株式保有期間(売買回転率で見たもの)は、市場の多様性や流動性を高めることとも関連しているため、必ずしも投資家の短期志向を判定するものとは言えない。短期志向を考えるには、期間のみでなく、投資家が何を見て行動しているかを見る必要がある」と指摘されている。
- (6) 経済産業省「サステナブルな企業価値創造のための長期経営・長期投資に資する対話研究会(SX研究会)報告書」をご参照。
- (7) スチュワードシップ・コードにおいては、原則5において、形式的な判断基準にとどまらず投資先企業の持続的成長に資するものとなるように工夫することが求められている。
- (8) 2022年5月16日開催の金融庁「スチュワードシップ・コード及びコーポレートガバナンス・コードのフォローアップ会議」(第27回)事務局資料より。 <https://www.fsa.go.jp/singi/follow-up/siryoku/20220516.html>
- (9) アンケートにおける設問「貴社(各回答企業)にエンゲージメントを実施している運用機関(該当する運用機関を全て回答)」の回答結果を集計している。
- (10) スチュワードシップ・コード原則4(指針4-3)において、「機関投資家は、パッシブ運用を行うに当たって、より積極的に中長期的視点に立った対話や議決権行使に取り組むべき」と求められている。

## 参考文献

1. スチュワードシップ・コードに関する有識者検討会(2020)『「責任ある機関投資家」の諸原則《日本版スチュワードシップ・コード》(2020年3月改訂版)』金融庁 <https://www.fsa.go.jp/news/r1/singi/20200324/01.pdf>
2. 経済産業省(2014)「持続的成長への競争力とイン

センチティブ ～企業と投資家の望ましい関係構築  
～」プロジェクト最終報告書(通称「伊藤レポート」)

[https://www.meti.go.jp/policy/economy/keiei\\_innovation/kigyokaikei/pdf/itoreport.pdf](https://www.meti.go.jp/policy/economy/keiei_innovation/kigyokaikei/pdf/itoreport.pdf)

3. 経済産業省(2022)「サステナブルな企業価値創造のための長期経営・長期投資に資する対話研究会(SX研究会)報告書(通称「伊藤レポート3.0」)  
<https://www.meti.go.jp/press/2022/08/2022083104/20220831004-a.pdf>

社会動向レポート

## 技術を起点とした新規事業開発における特許分析の活用



経営コンサルティング部  
舟橋 豊

### はじめに

経営コンサルティングに関し数多のご相談を承る中で、昔も今も非常に多い内容の一つが、新規事業に関するご相談である。国内市場が成熟し、少子化の傾向も相まって、企業にとっては将来に向けて大きな成長を描きにくい環境下において、自社はどうあるべきか、何をすべきか。既存事業が軌道に乗っている企業こそ、そういった悩みは尽きない。新規事業は、企業にとっての永遠の課題ともいえる。

このレポートでは、最近特に相談や問い合わせの多い製造業にとっての新規事業開発のあり方、特に自社技術の優位性分析において特許分析を活用する手法について考察したいと思う。

### 1. 製造業において新規事業開発が注目される背景

経営コンサルティングの現場では、昨今そのような新規事業に関する関心が、特に製造業においてこれまで以上に熱を帯びているように感じられる。いつの時代でもホットイシューである新規事業開発ではあるが、最近では以下のような背景があるものと考えられる。

#### 背景①：革新的事業構造変化の文脈

一つ目は、様々な業界で起きている革新的事業構造の変化の文脈であり、その最も端的な例

が自動車産業である。

ガソリン車からEV車への転換という自動車産業始まって以来の大変革時代を迎え、我が国にとっての基幹産業と言える自動車関連産業は、川上から川下まで大きな変革を迫られている。完成車メーカーやそれを支えるTier1、Tier2といった部品メーカーだけでなく、素材メーカーや加工メーカーなど非常に幅広い業界において、将来的に今の仕事がなくなってしまうのではないかと脅威が広がっている。それと同時に、これまで自動車産業とは縁遠かった業界や企業の中に、この変革時に自社の技術が必要になるのではないかと動き出している企業も存在する。

時代が動くときには、必ず脅威と機会が生まれる。未曾有の大変革時代を迎え、自動車産業に関連する企業も、そうではない企業も、それぞれの視点で新規事業開発の必要性和チャンスが生じている。

#### 背景②：サステナビリティ意識の高まりの文脈

二つ目は、世界的な動向を受けて注目の集まるサステナビリティ意識の高まりの文脈である。

ご承知の通り、脱炭素の動きは今後世界中でより普遍的なものとなっていく。売上利益優先のこれまでの経済活動の論理だけではなく、脱炭素への取り組みがこれからの企業の説明責任となっていく中で、現状の排出量を把握し、より削減していくための技術や工夫が求められて

くる。そこに新たな技術や事業のチャンスが産まれるのだ。

### 背景③：デジタル・トランスフォーメーション(DX)の文脈

最後にデジタル・トランスフォーメーション(DX)の文脈である。

新型コロナウイルスによる経済活動の変化は、結果としてDXをより加速させ、浸透を速めた結果となった。それ以前にも進められてきたデジタル化の流れは、新型コロナによる外出や移動の制限によって、半ば強制的にデジタルの効果を実感させられる“実験場”を得て、シナリオが一気に加速した感がある。

デジタル化による企業活動の効率化、さらにはデジタルと事業を融合することによる新たな事業の開発に対する関心は、業種を問わず多くの企業の間で高まり続けている。

数年前、「両利きの経営」という書籍が大きな注目を浴びた。この本の中では、既存事業の追求・深化と、新規事業の探索・挑戦の両方を不断に継続していくことが、企業経営にとっての大きなミッションであることを説き、その困難性や課題克服のために意識すべきことが提言されていた。既存事業の深化と新規事業の探索の両立には経営者のリーダーシップと戦略、価値観の共有、幹部の結束に基づく、組織としての強い推進力が不可欠であることを、詳しい事例と共に解説している。

新規事業に王道はなく、「これをすれば必ず成功する」という魔法は存在しない。しかし、先人たちの経験からより成功率が高い新規事業開発を考えるための筋道は存在する。このレポートでは特に製造業にフォーカスし、製造業にとって重要な経営資産である技術を活用した新規事業開発の手法として、特許分析を活用する方法について考えていきたい。

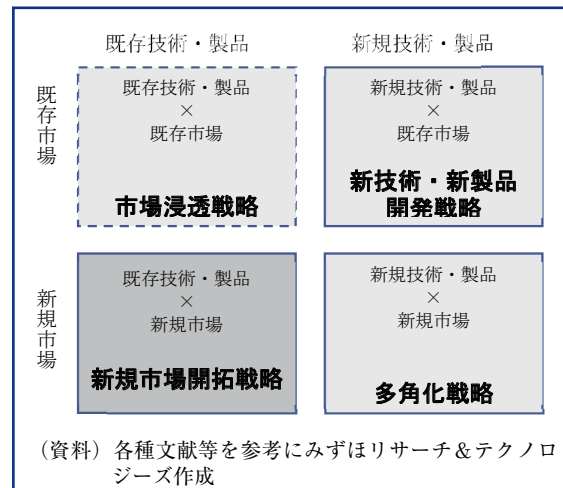
## 2. 技術起点の新規事業開発とは

新規事業を語るうえでよく使われるフレームワークに、『アンゾフのマトリックス』がある。経営学者のイゴール・アンゾフが1957年に提唱したフレームワークで、縦軸に「市場」、横軸に「製品」を取り、それぞれに「新規」「既存」の2区分を設けて、図表1のような4象限に分割したものである。ここでは「製品」を、「技術・製品」に置き換える。

いわゆる新規事業開発は、市場もしくは技術・製品のいずれかに「新規」を含む象限、つまり「新規市場開拓戦略(既存技術・製品×既存市場)」「新技術・新製品開発戦略(新規技術・製品×既存市場)」「多角化戦略(新規技術・製品×新規市場)」の3つの象限を指す。新技術・新製品の開発や新規市場の開拓はいずれもリスクを伴うものであるため、その両方を備える「多角化戦略」は、新規事業開発の中でも最もリスクの高い戦略と考えられる。市場と技術・製品のどちらかは、既存事業の事業資産を活用したほうが成功率の高い事業となりやすいといえる。

製造業にとって、技術は最も重要な事業資産の一つである。長年の研究開発活動や生産現場

図表1 アンゾフのマトリックス





の経験と努力などから生まれた技術を核とした新規事業開発は、他社の追従が難しく、持続的に差別化優位が実現できる新規事業戦略の策定につながりやすい。先のアンゾフのマトリックスに準じていけば、自社の技術を活かせる新たな市場分野を探索する「新規市場開拓戦略」が、製造業にとって最も有効な新規事業戦略となり得ると考える。

過去の例を紐解けば、写真フィルム事業で培った化学技術を化粧品・医薬品・再生医療等に活用して事業の大転換を図った富士フィルムや、繊維産業から自動車ブレーキ、そしてエレクトロニクスへと発展した日清紡などは、自社の強みの技術を見極め、その技術を核にして事業領域を拡大させた好事例である。大企業ではなくとも、磨かれた基盤技術を持った中小企業が、その技術を活かして既存事業とは全く異なる事業を見出した例も数多く存在する。

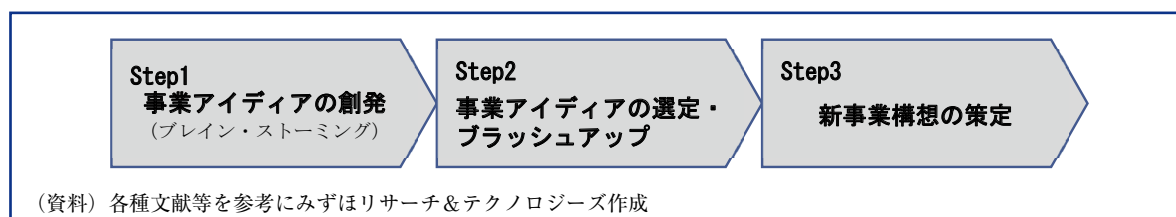
図表2は、一般的な新規事業開発プロジェクトのフローを示している。Step1の事業アイディ

アの創発では自社で考えられる新事業アイデアをブレイン・ストーミングによって幅広く集め、Step2でその中からアイデアを選定・ブラッシュアップしながら絞り込み、Step3では絞り込まれたアイデアを元に事業構想をプランニングする、という段階を踏むものである。

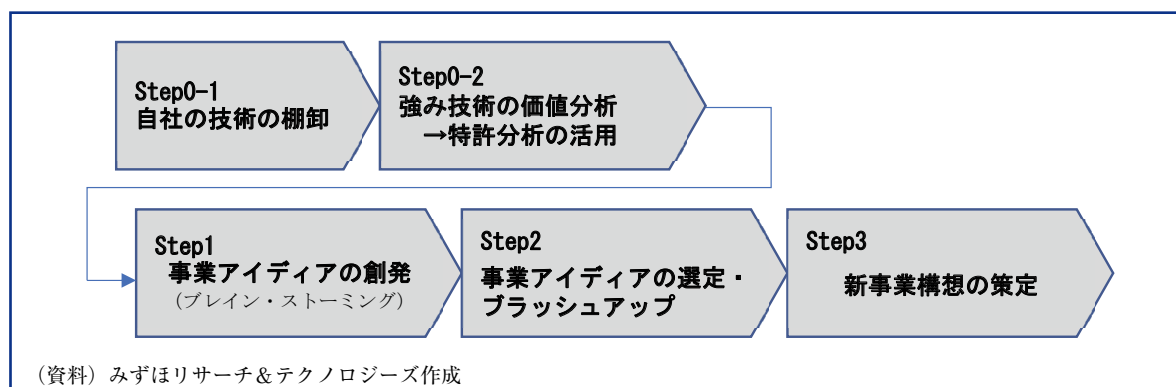
言うまでもなく、新規事業開発の成功は、良質な事業アイデアを生み出すことができるかどうかがかぎとなる。Step1において事業アイデアの創発においてはブレイン・ストーミングによるアイデアの質と量の担保が大きな課題となる。より多角的で自由な発想による事業アイデアを創出するためには、ブレイン・ストーミングによってより多くのアイデアを集めることが望ましいが、何の手掛かりのない中でただアイデアの数を増やしたとしても、新事業につながる良質なアイデアが生まれにくいという面もある。

筆者は技術起点の新規事業開発において、図表3のフローのように、アイデア創出の前に

図表2 一般的な新規事業開発のフロー



図表3 技術を起点とした新規事業開発のフロー



自社技術の強みを今一度整理し、その技術が既存市場以外の分野でどのような価値を生む可能性があるかを分析するプロセスを重視している。

### 3. 技術起点の新規事業開発における検討内容例

技術起点の新規事業開発においては、アイデア発想の前に自社の技術を見つめなおし、分析することが重要である。図表3における「Step0-1 自社の技術の棚卸」と「Step0-2 強み技術の価値分析」の進め方の例を以下に示す。

#### Step0-1：自社の技術の棚卸

一言に技術と言ってもその種類は幅広い。例えば扱う素材や原料に関する「材料技術」、材料にどんな加工や組立を施して要求性能を達成するかに関わる「設計技術」、設計通りの仕様を実現する「加工・組立技術」、継続的・効率的な生産を実現するための「生産技術」など、多種多様な技術が存在する。またその技術を活用することによって、例えば「軽量化」「小型化」「複合機能化」「設計・組立の簡略化」「省資源化」など、根源的にはどんな特性を付与することができるのかを見極めることが重要である。その特性こそが、当社の技術を活用して新規事業を発想するための重要なキーワードとなるためである。

#### Step0-2：強み技術の価値分析

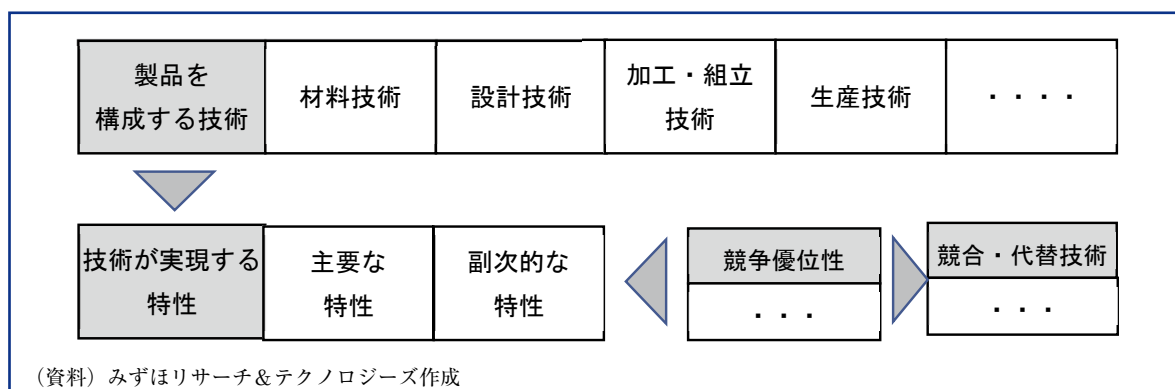
上記のプロセスを経て整理した「自社の技術が実現する特性」が、世の中でどのような価値を持っているのか、そして既存の市場分野以外のどのような分野で必要とされているのか。それを探るためには特許分析の活用が有効である。

特許とはもちろん知的財産を保護するための仕組みであるが、別の視点から見れば、技術を使ったアイデアのビッグデータである。技術、特性のキーワードを分析軸に、どんな分野でその技術に関連するアイデアが出されているかを分析していくことで、その技術が求められている背景やニーズを類推することができる。また、競合企業がどういった特許出願を行っているかなども、もちろんアイデア発想の大きな手助けとなる。

特許とは「過去」の知的財産であり、特許分析の結果がそのまま事業アイデアになり得ることはない。だが、自社の強みとなる技術の周辺で特許出願が出されている傾向や背景を想像することで、自社の強みが活かせる分野を発想する上で“抜け漏れ”がないかを確認することができると思う。

こういった目的で行われる特許分析は、知的財産の分野で行われる、他社の権利侵害の回避や、自社の権利を侵害している企業を察知する

図表4 技術の棚卸のフレーム(例)



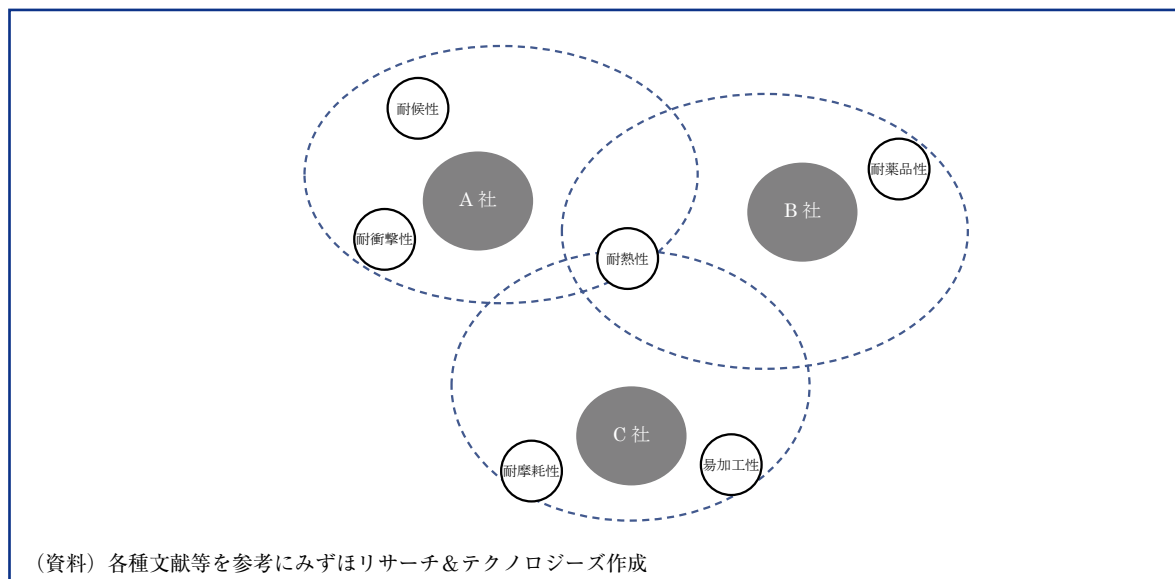
ための特許分析とは、やや手法や手順が異なるものである。テキストマイニングなどの技術を活用することでより様々な観点での分析が可能になってきている。いくつかの例を示そう。

図表5は、同業のA社、B社、C社の出願した特許における、特性に関する特徴語(各特許の出願内容に含まれる単語のうち、他の特許に比べて特徴的に含まれている単語)の関係性を、テキストマイニングの手法を使って分析したイメージである。図表5の場合、耐候性、耐衝撃性といった特性はB社、C社に比べてA社に近

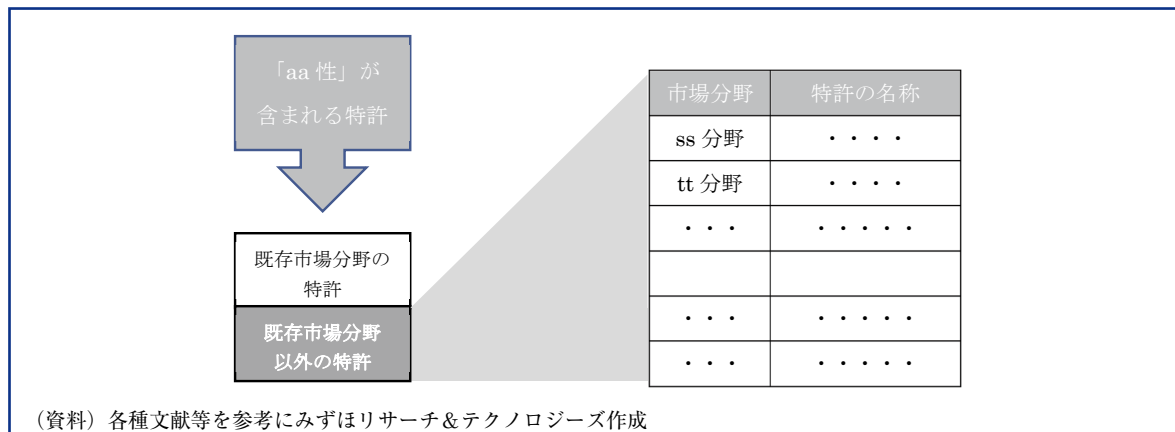
い距離にあるため、A社の強みと言える特性と理解することができる。3社の中間的に位置する耐熱性という特性は、この業界では一般的で差別性のない特性と理解することができる。このように、「自社の強み」「業界一般的な強み」という定性的な概念を、特許のデータ分析を用いて定量的、客観的に把握できることがこの分析の特徴である。

図表6では、自社の強みである特性が、それが既存市場以外の分野でどのように特許出願されているかを分析するプロセスのイメージであ

図表5 特許分析による競合比較のアウトプット・イメージ



図表6 特性をキーとした市場分野の分析例



る。この分析においては、細かく特許を読み込む必要性はあまりなく、特許の名称や対象となる市場分野(特許分類などから類推)を概観することで、自分の発想になかったアイデアの種類を拾い上げることが重要である。

新規事業のアイデアを広げるための特許分析の例を紹介した。ちなみにこの分析は、技術のビッグデータとしての特許を活用した分析であるため、自社で特許を保有していない場合でも、業界内でどのような技術開発が行われているかという分析を行うことで、十分新規事業アイデア発想の手掛かりになる。

ここに示した分析例は、技術を起点として新規事業を発想するための、発想の切り口を広げるための手段の一例である。特許という技術のビッグデータから、自分のアイデアの発想につながるヒントを逃さず拾い上げていくことが重要である。

#### 4. 総括

新規事業開発は、当然ながら既存事業に比べて難易度の高い戦略である。『両利きの経営』が示唆するように、企業経営においては意思決定をするための情報が集まりやすく、判断基準を持ちやすい既存事業の方がとかく優先されてしまいがちになる。新規事業を成功に導くためには、既存事業を上回る資源(人的リソースなど)を投入し、既存事業ほどの情報が揃わなくともGo/Stopを判断する経営陣の覚悟も重要である。

技術起点の新規事業開発とは、技術を製造業における重要な資源と捉え、自社の技術の強みを整理し、その価値を把握した上で、自社の新規事業アイデアの発想を行うことを特徴としたプロセスである。製造業にとって、長年の事業によって積み重ねられてきた技術は大きな資産であり、その強みを正しく認識し、その強みを活かした事業を発想することは、成功確率の

高い新規事業を発想する上で重要なステップであると考えている。

製造業にとって大きな変革の時代を迎えている今、新規事業の意欲を持つ製造業各社が、自社の技術に自信を持って新たな事業を切り拓いていくことを期待している。私共は経営コンサルタントという立場で、そういった意志を持つ製造業の新規事業開発をサポートする存在でありたいと願っている。



社会動向レポート

## PPP/PFI の特徴を活かすための 7つの留意点



戦略コンサルティング部

主席研究員 石川 裕康

上席主任研究員 井上 大輔

研究員 石井 由佳

上席主任研究員 三浦 由紀子

主任研究員 菅生 真希

### はじめに

政府では官民連携を積極的に推進している。2023年6月に閣議決定された「経済財政運営と改革の基本方針2023」でも、経済社会を支える社会資本整備の一環として、公共サービスを効率的かつ効果的に提供するPPP/PFIの取組みの推進が掲げられた。内閣府PPP/PFI推進室が2023年6月に改定した「PPP/PFI推進アクションプラン」では、PPP/PFIを新しい資本主義の中核となる新たな官民連携の柱として位置づけ、事業規模目標30兆円に向けて2022～2031年度の10年間の重点分野における事業件数ターゲットを575件に設定した。この575件という件数目標は、1999年のPFI法の施行から2021年度末までのPFI事業の累計件数が932件であること、昨年設定した2022～2026年度の5年間の件数目標が70件であったことを考えると、アクションプランに「野心的な」と記載されているとおり高いターゲットが新たに設定されたといえる。

一方、近年、PPP/PFI（以下、「PFI」、「PFI手法」という。）では、事業の増加に伴い、公募をしても応募者のいない事業、事業実施後に問題が生じた事業、VFMの低下等いくつかの課題が生じている。

みずほリサーチ&テクノロジーズは、我が国

のPFI法の制定より4年早い1995年からPFI等の調査研究を開始し、業歴は2024年で約30年、PFI関連の調査実績は800件を超える。これまでの経験から、PFIは民間事業者の創意工夫の発揮により財政負担の縮減や公共サービスの向上はもとより、国や地方公共団体等が抱えている社会課題の解決に有効であると認識している。そこで、公共の立場でPFIの検討・事業化を進められる方や民間の立場でPFIに取り組まれる方等に対して、これからも効果的にPFIが実施され発展していくことを期待して、PFIを実施する際に留意すべき点を本レポートでまとめる。

### 1. PFI手法の特徴について

PFI手法は公共施設等の整備・維持管理・運営等を効率的かつ効果的に行う手法であり、従来通りの発注手法（以下、「従来手法」という。）と比較すると、下記の7点の特徴があるが、これらの特徴は条件設定によってはメリットではなくデメリットにもなりうる。PFIの特徴を有効かつ適切に活かすには、事業の特性に応じた事業条件の設定が重要である。

図表 PFI 手法の特徴

	従来手法	PFI 手法
(1) 発注方法(発注する際にどこまで細かく規定するか)	仕様発注(発注者が、業務の実施方法を規定する発注方式)	性能発注(公共は要求するサービスの水準を規定し、実施方法は民間事業者に委ねる発注方式)
(2) 資金調達	公共資金の活用(事業に必要な資金は公共が調達する。)	民間資金の活用(事業に必要な資金を民間事業者が調達する。)
(3) リスク分担	発注する業務ごとに発注者が一定程度を負担する。	長期の事業期間に亘って、事業実施に伴い発生する可能性のあるリスクを予め想定し公共と民間事業者で分担する。
(4) 発注形態(発注する際に業務をどのようにまとめるか)	各業務を個別発注、単年度契約	複数業務(特に施設整備と維持管理)を包括発注、長期(複数年度)契約
(5) 総事業費(VFM)	従来手法で発注(仕様発注、個別発注、単年度契約)した場合の総事業費	PFI 手法で発注(性能発注、包括発注、長期契約等)した場合の総事業費(PFI 手法で発注した場合の総事業費と、従来手法で発注した場合の総事業費を現在の価値に換算して比較をした差額(コスト削減等の効果)をVFMという。)
(6) 民間事業者の選定	最も低い入札価格を提示した入札参加者を落札者として選定する。	入札価格と提案内容を総合的に評価して、事業を実施する民間事業者を選定する。
(7) 民間事業者の履行状況の確認(モニタリング)	仕様書どおり行われたのかを確認する。	長期契約であり、民間事業者の業務履行状況(要求水準、提案内容通り行われているのか)、民間事業者の財務状況に問題がないのかを確認する。

(資料) みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

## 2. PFI 手法の特徴を有効かつ適切に活用するための留意点

1. で整理した PFI 手法の特徴を有効かつ適切に活用するための留意点は、先述した7点の特徴ごとに次のように考察される。

### (1) 性能発注・要求水準の留意点

PFI における性能発注について、「性能発注にするほど民間事業者の創意工夫が発揮される」

という意見や、反対に「性能発注にすると品質が確保されなくなる」という意見を聞くことがあるが、これらの意見はいずれも性能発注の一面しか捉えていない。

例として PFI における清掃業務を挙げる。実施された PFI 事業で、清掃業務に性能発注を採用し、要求水準書に「利用者が快適に施設を利用できるよう、日常的に施設の清掃を行うこと」としか規定しなかった事例がある。これでは、公共側が求める清掃業務の性能条件(品質、水

準、頻度等)は明確になっておらず、民間事業者が提案書を作成するのも難しい。また、実際に業務が実施された際に業務内容が要求水準を満たしているのか判断することも難しい。「性能発注にすれば民間事業者の創意工夫が発揮される」というわけではなく、性能発注を導入する際には、公共側が求める条件・水準(要求水準)を明確にしておくことが必要である。

また、清掃業務の品質を考えた場合、清掃内容(実施方法、頻度等)のみを規定した仕様発注では、例えば想定よりも利用者が増えて汚れるようになったとしても、仕様を変えない限り改善することはできないが、性能発注で実施後の条件を規定していれば、求める品質が満たされていない場合は、改善を求めることが可能であり、「性能発注にすると品質が確保されなくなる」というわけではない。

以上のとおり、PFIにおける性能発注は、公共側が求める条件を明確にし、その条件(要求水準)を具体的に提示し、民間事業者の創意工夫の発揮が期待される部分については、その達成方法を民間事業者の提案に委ねるとするのが正しい考え方である。

なお、例として挙げた清掃業務については、近年のPFIでは、メンテナンスフリーの材質が提案されたり、除塵と洗浄等を行う清掃ロボットの活用が提案されたりする等、施設整備と維持管理が一体となっているPFIならではの様々な創意工夫が発揮されるようになってきている。

## (2)民間資金活用の留意点

PFIはPrivate Finance Initiativeの略で、PFI法の正式名は「民間資金等の活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律」であるので、「民間資金を活用しないとPFIにならない」という意見を聞くことがあるが、これは誤解である。

以前実施された施設整備費にほぼ全額民間資金を活用したPFI事業では、公共が民間事業者に30年間の分割で支払うこととして30年間の固定金利にしたところ5%超の金利水準となり、金利負担が大きくなってしまった。PFIの事業開始後に、民間資金から地方公共団体の起債に借り換えをすれば約30億円の削減が見込まれると試算された結果、その他の要因もあり、PFIの契約が事業期間の途中で解除され従来手法に戻った。このPFI事業は、当初の公募段階において起債を活用して事業化をしていれば、よりVFMが出ていたであろうし、PFIが途中解除されなかった可能性もあると考える。

それでは、PFIの資金調達、調達金利が低い方を選択すればよいのか。PFIに民間資金を活用することによるメリットとして、財政支出の平準化が挙げられる。それ以外にも、民間事業者が提案書を作成する際に金融機関によって事業計画の実現性がチェックされる効果や、PFIの事業期間中に民間事業者の業績が悪化した場合に、金融機関から公共にその旨の連絡が来る効果も大きなメリットである。特に、民間事業者が需要変動リスクを負担する事業では、民間事業者の業績が悪化するリスクが高くなるため、金融機関によるこれらの機能(事業計画の実現性のチェック、民間事業者の業績チェック)の必要性は高いと言える。

ただし、金融機関によるチェック機能を期待する場合でも、民間資金の活用については、施設整備費の全額に民間資金を活用するのではなく、財政負担の縮減効果等も照らしながら、一部の金額にすることを検討も必要である。

## (3)リスク分担の留意点

PFI等のリスク分担について、「公共の負担するリスクは減らすことが望ましい」という考え方や、反対に「リスク分担は民間の意見どおり

に設定するのが有効である」という考え方を聞くことがある。ただし、前者の公共の負担するリスクは減らすという考え方に立って、あるリスクを民間の負担にしたとしても、民間が当該リスクを軽減・除去できない場合は、入札価格にリスクが転嫁され、結果的に公共の負担増に繋がる可能性がある。これでは適切なリスク分担とは言えない。特に、近年は、建設費、維持管理費、運営費ともに物価上昇が著しい。PFIは長期契約であり、従来手法よりも物価変動による影響を受けやすいため、物価上昇を公共の支払う対価に適切に反映しないと、PFI事業を行う民間事業者の業績の悪化に繋がる。これまでのPFIでは物価変動を対価に反映する際の指標が適切ではなかった事例もあったが、今後のPFIでは、実態に即した指標を遅滞なく対価に反映することと、大幅な物価変動が生じた場合は官民で対価の改定を協議できるようにしておくことが望ましいと考える。

また、後者の民間の意見どおりに設定するのが有効という考え方についても、民間の意見に基づくリスク分担が最適であるとは限らず、PFI事業で担う役割によって意見が異なる場合もある。例えば、近年案件が増えたスポーツ施設のPFIでは、民間事業者が設計・建設・維持管理・運営を行い、利用料金は民間事業者の収入とする事業が多いが、光熱水費のリスクについて、民間事業者から全て公共負担にして欲しいという意見が来ることがあり、一部の事例では、使用実績に基づいて公共が支払うこととし、光熱水費のリスクを公共負担としている事例もある。ただし、光熱水費のリスクを公共負担とすると、民間事業者に対して、省エネ・再エネ等で光熱水費を抑制するインセンティブが十分に働かないという課題がある。また、光熱水費の変動要因は、エネルギー単価の変動と使用量の変動に分解でき、エネルギー単価の変動は民間が予測

も対処もできないが、使用量の変動は省エネ設備の採用等により民間が創意工夫できる部分があり、かつ使用量の増加は施設の利用者数(民間の利用料金収入)の増加に連動する側面もある。そのため、この課題を解決する方法として、一部の事例では光熱水費の使用量の変動を公共と民間のいずれか一方が全てを負担するのではなく、公共と民間で変動した際の費用負担を按分している事例もある。

以上は一例であるが、リスク分担を検討する際には、どのようなリスクは公共が負担すべきか、どのような分担であれば民間の創意工夫の発揮を促進し、全体事業費の縮減に繋がるのかという視点で検討して設定することが必要である。

#### (4)発注形態(包括発注・長期契約)の留意点

PFI事業における民間事業者の業務範囲・事業期間について、「業務範囲を広くするとコストが削減される」、「事業期間を長くするとコストが削減される」という意見を聞くことがある。

関連性の高い業務は、包括することで重複する業務の削減等により効率性が促進されるが、関連性の低い業務の包括による効果は限定的である。また、業務によっては担える民間企業が少ないため、包括すると応募できるグループが減少する可能性もある。PFI事業の民間事業者の業務範囲は、包括することによるデメリット、そのデメリットの解決策を検討した上で設定することが必要である。

事業期間は単年より複数年の方が民間事業者は長期的視野での受注体制の整備や業務ノウハウの蓄積が可能となり効率性が促進されるが、長くするほど、技術革新による要求水準の陳腐化、施設・設備の老朽化、人口動態の変更等による収入の変動、物価の変動、金利の変動等、変動要因が増え、見通しが難しくなるというデ



メリットがある。そのため、事業期間は事業特性に応じて設定すること、事業期間を10年、15年等の長期にする場合は、契約当初から上記の各種変動が生じた場合の対応方法について規定をしておくことが必要である。

### (5) VFMの留意点

PFI等によるコスト削減について、「コストが削減されたということは品質も下がっているはず」という意見を聞くことがある。PFIでは事業・施設に求める最低限の水準を要求水準として規定するため、民間事業者の業務が要求水準を下回ることはない。

また、「PFIの過去実績では1割程度のコスト削減が達成されているため、PFIにすれば1割程度はコストが削減される」という意見を聞くことがある。ただし、PFI等によってどの程度コストが削減されるのかということは、事業・業務の特性、設定する事業条件、要求水準をどの程度まで規定するのか等に左右される。

なお、PFIの予定価格はコスト削減を考慮した後の価格で設定されることが多いが、要求水準で求める内容と予定価格は整合していること、つまり「PFIの要求水準=予定価格」の関係にあることが、PFIの民間事業者募集の大前提である。近年の物価上昇は著しく、PFIは予定価格の設定から入札までの期間が長いので、予定価格の設定後に急激に物価が上昇すると、要求水準と予定価格の関係が崩れやすくなるが、それ以前に、「PFIの要求水準>予定価格」の関係にならないようにするため、PFIによるコスト削減や、PFIで必要になる費用は適切に見込むことが必要である。

また、「VFMが小さいから、PFIを採用するメリットはない。」という意見を聞くこともあるが、VFMが見込まれるということはPFIの方が財政負担の縮減が見込まれるため、そのよう

な状況で従来手法を選択することは、PFIを選択していれば発生しなかった費用の発生に繋がっていると言える。と考える。

また、「PFIの要求水準=予定価格」の関係にあることが民間事業者募集の大前提であることを記載したが、PFIによるコスト削減を過度に見込むと、設定した予定価格が厳しくなり、期待した提案がされにくくなることに留意が必要である。見込まれるコスト削減が小さく定量的なVFMが少ない場合でも、民間事業者に創意工夫の発揮が期待される事業では、性能発注の採用、提案内容の評価等により創意工夫の発揮を促して、定性的な面での効果を評価して、PFIを選択するという考え方が必要であろう。

### (6) 民間事業者選定の留意点

PFIにおける民間事業者の選定は、PFI事業に含まれる各業務に係る提案内容と事業期間中の総事業費(ライフサイクルコスト)を評価して行う。性能発注を採用し民間事業者の提案に委ねる部分があるため、入札価格のみならず提案内容も総合的に評価できるというメリットがある。

なお、提案内容を評価する際、要求水準を満たさない提案は失格となるため、要求水準を上回る提案を評価することとなる。そのため、公共側としては要求水準には規定しなかった公共側が期待する内容も評価することが可能である。評価すべき内容は事業によって異なるが、例えば、DX(Digital Transformation)等の最先端の技術の活用、SX(Sustainability Transformation)等の環境への配慮や、当該PFI事業だけではなく地域経済の活性化等、国や地方公共団体等が抱えている社会課題に対する解決方策を民間に提案を求めて評価して促進することも可能である。

既に事業化されたPFIで民間に提案を求めた

事例には、ICT等の先端技術の活用、産業競争力向上のためのスタートアップ支援、脱炭素化に向けた省エネルギー化の推進、地域の活性化、賑わいの創出、観光振興、医療(人工透析)の実施等があり、事業に応じて多様な提案が求められていることがわかる。

なお、民間事業者の提案内容を評価する際に重要なことは、性能発注にして創意工夫のある提案を可能とし、要求水準よりどの程度優れている提案をどの程度評価するのかということを審査基準で明示して促し、さらに民間事業者が創意工夫を発揮した内容を適切に評価する提案様式にすることである。

以前実施されたPFI事業では、整備する公共施設を公有とするか民有とするか民間に提案を求めた事例や、PFIの維持管理期間を何年にするのか民間に提案を求めた事例、どの公共施設を整備するのか民間に提案を求めた事例もあった。ただし、これらは提案を求めべき内容であろうか。公共施設の所有者、維持管理期間、整備する公共施設の種類や規模等によって、適切な要求水準、適切なリスク分担等の条件は変わってくる。民間事業者に提案を求め際には、提案に委ねることで発揮される効果を想定して行うことも必要である。

また、「PFIはコストを抑える必要があるため、意匠・デザインの優れた施設を選定できない。まずは意匠・デザインのみで評価・選定すべき」という意見を聞くことがある。内閣府「PFI事業実施プロセスに関するガイドライン」にも、例えば意匠のような定性的な評価項目の優劣が民間事業者の評価・選定の大きなウェイトを占めることがある場合に、民間事業者の選定が当該評価項目によって左右されることが適当でないときには、当該評価項目のみを事前に公募等によって決定した上で、これを条件として民間事業者の募集、評価・選定を行う方法も

考えられることが記載されている。

ただし、PFIの提案を評価する際に、意匠・デザインを評価項目にすることは可能であり、実際に意匠・デザインが高く評価された事例もある。一方、仮に意匠・デザインのみで評価・選定をすると、将来の財政負担が担保されないため、整備費・維持管理費ともに上昇をする可能性が残ることになる。そのため、将来の事業費が上昇するリスクを抱えてでも意匠・デザインの良い提案を選定すべき施設なのか等、施設の特性等を十分考慮して検討することが必要であると考えられる。

#### (7)民間事業者の履行状況の確認の留意点

PFI手法の採用により、公共施設等の整備・維持管理・運営等が効率的かつ効果的に行われることが期待されるが、実施されたPFI事業には、施設に問題があったため一時閉鎖された事例や、民間事業者の業績が悪化して施設が一時閉鎖した事例もある。PFIは長期契約であり、民間事業者が要求水準、提案内容の通りに業務を履行しているのか、民間事業者の財務状況に問題がないのか等の確認をすること(モニタリング)が重要である。

なお、「モニタリングは履行状況・財務状況の確認であるため、事業開始後に検討する。」という意見を聞くこともあるが、民間事業者を募集・選定する時点からモニタリングの方法について考慮しておくことが必要である。具体的には、(6)で提案様式について、民間事業者の創意工夫を適切に評価できるようにすることが必要と述べたが、事業期間中に履行状況・財務状況が乖離をした際に、乖離内容・要因を把握しやすいように分解して作成を求めておくことが必要である。

## まとめ

PFIは公共事業の費用対効果の最大化に有効な手法であり、DX、SXの促進や地域経済の活性化等、社会課題の解決にも有効な手法であるが、どの程度有効になるのかということは、PFIの7つの特徴(発注方法、資金調達、リスク分担、発注形態、VFM、民間事業者の選定、モニタリング)の条件設定に左右される。

PFI事業は既に900件を超え、色々な施設において先行事例が蓄積されてきた。PFIの条件を検討する際に先行事例を確認することは重要であるが、公共事業は一つ一つの事業で発注者の状況、事業の特性が異なり、事業を取り巻く環境も変化してきている。そのため、先行事例の条件を採用することが適切ではない可能性があるし、そもそも先行事例の条件が適切ではなかった可能性もある。加えて、設定した個別の条件に対する評価が行われることは殆どない。

そのような状況であり、公共側にはより効果的・効率的な財政投資・社会資本整備の観点から、民間の参画と創意工夫による効果を最大限引き出すべく、PFIの条件設定の際に多様な視点から検討を行うことが求められる。一方、民間事業者には公共側が設定した条件に応じて、自らの持つノウハウ・ネットワーク等を最大限に活用した事業実施が期待される。これから2031年度までの意欲的なターゲット目標に向けてPFI手法の活用加速化が想定される中、本稿で述べた7つの留意点も踏まえて官民双方の協働による効果的な取組みが進むことを願う。

社会動向レポート

## 再エネ主力電源化による電力市場 変化と電力ビジネスの今後

～重要性が高まる卸電力市場価格シナリオ分析～



サステナビリティコンサルティング第1部

エネルギービジネスチーム 上席主任コンサルタント 境澤 亮祐  
コンサルタント 豊田 涼平  
コンサルタント 高津 尚人

### 1. はじめに

再生可能エネルギーの政策は、固定価格買取制度(FIT 制度)によるコスト低減化のフェーズから再生可能エネルギーの電力市場への統合を促す政策へと転換期を迎えている。

再生可能エネルギーの電力市場への統合は、コーポレート PPA<sup>(1)</sup>による需要家の再生可能エネルギー調達や、蓄電池・デマンドレスポンス<sup>(2)</sup>の活用など、電力取引に関わるすべての事業者の創意工夫を促すものとなり、再生可能エネルギーを活用したビジネスがより身近なものとなりつつあるといえる。このような中で、電力ビジネスの事業性評価の指標となる卸電力市場価格は再生可能エネルギーの導入の進展によってこれまででない動きを示すようになっており、ビジネスの企画・検討において卸電力市場価格の見通し分析は不可欠な要素となりつつある。

本稿では特定の中長期の電力需給シナリオに基づき卸電力市場価格の見通し分析をとりあげつつ、こうした新たなビジネスモデルにおける当該分析の活用ニーズについて解説する。

### 2. 電力市場価格への注目

これまで、国内の電力供給システムは旧一般電気事業者が各電力供給エリアにおける需要家の電力消費量に合わせて発電所を新設する方式で水力発電から火力発電へと主力電源は変化してきた。近年では世界的な脱炭素化のトレンドにおいて、国内でも再生可能エネルギーの積極的な導入が進められている。2012年度の固定価格買取制度(FIT 制度)開始以降、太陽光発電を中心に再生可能エネルギーの導入が進み、10年間で7,000万 kW 程度の新規導入が実現している。これはエネルギー基本計画が掲げる”再エネの主力電源化”を実現するものであるが、再生可能エネルギーの導入はこれまでの電力供給システムや市場へも変化として現れ始めており、本稿で取り上げる卸電力市場の価格についてもその動向や見通しに注目するプレイヤーが拡大している。

#### (1)卸電力市場価格推計モデルの考え方

卸電力市場は国内で発電を行う発電事業者を売り手、我々電力消費者に電力を供給する小売電気事業者を買い手とする市場で、一般社団法人日本卸電力取引所(JEPX)が運営を行ってい



る。発電事業者は発電した電力を当該市場か相対取引によって販売し収入をあげ、小売電気事業者は自社保有の電源や相対取引等で確保できなかった消費者向けの電力を当該市場で調達する。卸電力市場は30分を1コマとした取引であり、その価格はコマごとの電力需要や入札される発電量、化石燃料価格等によって変動する。価格の低下は発電事業者に事業リスクをもたらす、価格高騰は最終的に小売電気事業者から消費者への電気料金の引き上げにつながる事となる<sup>(3)</sup>。

卸電力市場価格の推計手法の一つにメリットオーダーモデルがある。メリットオーダーモデルは国内の電力をできるだけ低価格で確保する市場原理に基づき、国内全体の時間ごとの電力需要を発電コストの安い電源から稼働することを想定し、将来の卸電力市場価格を推計するモデルであり、兼ねてから火力発電の新設計画の一指標として用いられている。

メリットオーダーモデルにおいて重要となるのが限界費用の考え方である。限界費用とは電力単位、たとえば1kWhの発電を追加的に行う際に必要な費用であり、天然ガスや石炭のよう

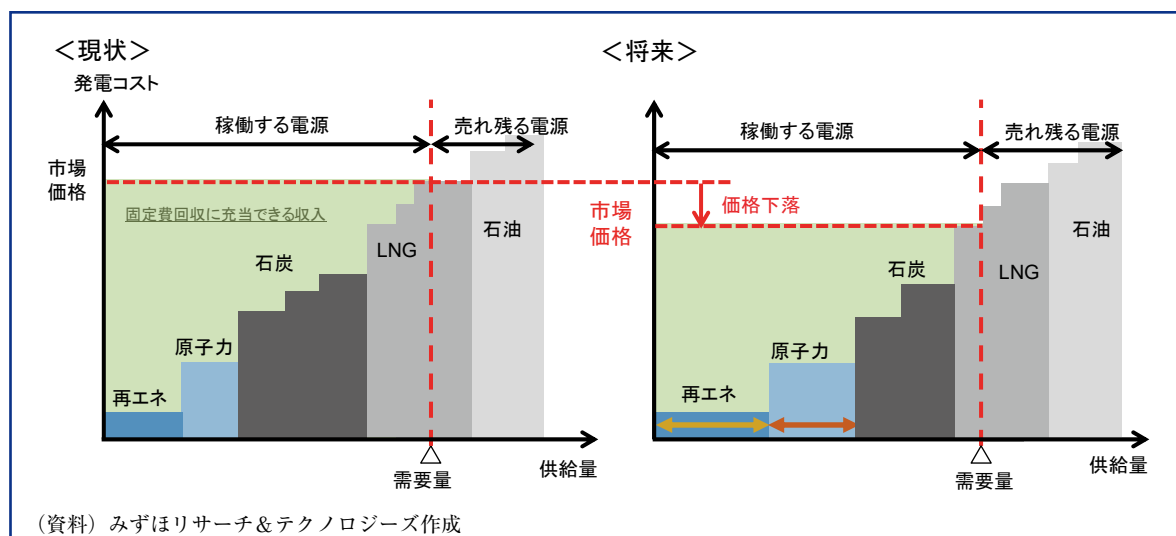
な燃料価格に代表される。

卸電力市場では発電事業者の限界費用が安い順に約定されるが、実際に発電事業者が得られる収入は電力需給がバランスした際の電源の売り入札価格で統一される(図表1横軸方向の赤点線)。そのため、発電事業者はまず最低限回収する必要がある燃料価格(限界費用)での入札を行い、決定された市場価格との差分を固定費の回収費用として充当している<sup>(4)</sup>(図表1緑色部分)。

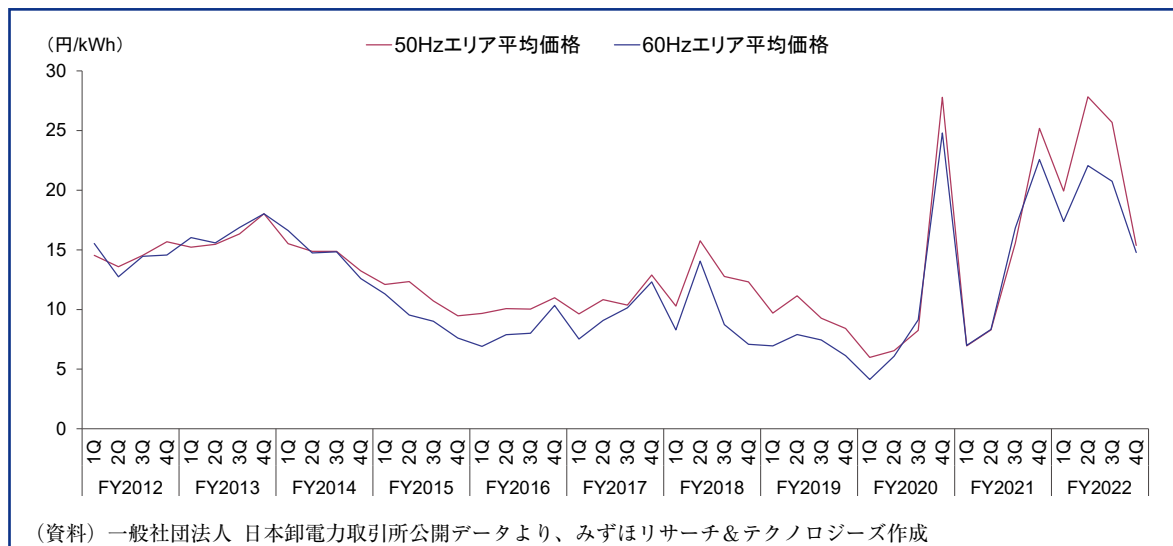
この考え方を踏まえると、火力発電を主力電源としていた国内の市場価格の変動要因には、①燃料費がかからず限界費用が実質的に0円である再生可能エネルギーや、化石燃料よりも限界費用の安い原子力発電の導入といった市場価格の低下要因と、②電化等による電力需要の増加や、化石燃料価格の高騰といった市場価格の上昇要因の両方が存在するといえる。図表1では現状から将来にかけて化石燃料価格の変動はないものの限界費用の安い再エネの導入が進んだことで市場価格が低下するイメージを示している。

図表2の卸電力市場のスポット価格の推移では複数の価格決定要因が存在するものの、2012

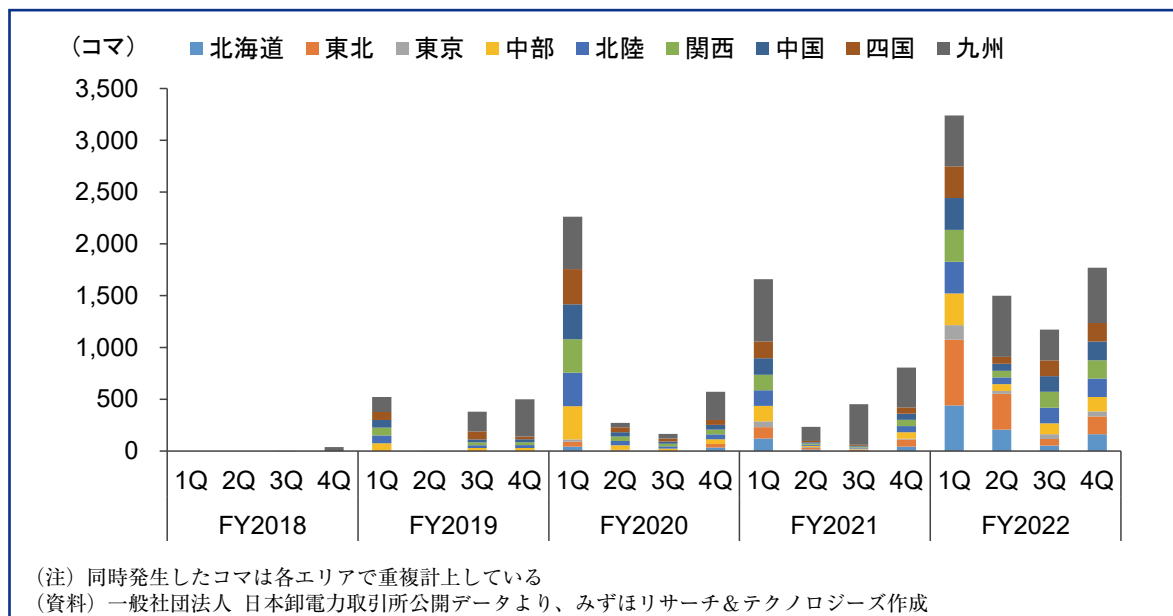
図表1 メリットオーダーと価格変動のイメージ



図表2 スポット市場価格の推移



図表3 スポット市場価格0.01円/kWh コマ数の推移



年度以降の価格は再生可能エネルギーの導入によって低下傾向にあることや、原子力発電の再稼働が進む西日本(60Hz)エリアは東日本(50Hz)エリアよりも価格が低い傾向にある一方で、近年は化石燃料価格の高騰によって急上昇していることが見て取れる。また、2022年度から全国的に発生している再生可能エネルギーの出力制

御のように限界費用が実質的に0円となる再エネ電力で飽和しているエリア・時間帯では、卸電力市場価格は JEPX のシステム上の最低価格である0.01円/kWh となっていることも確認されている(図表3)。

## (2)卸電力市場の見通し分析へのニーズ

長期の市場価格の見通しは、政策の変化や燃料価格の高騰リスク、需要家の行動変化など不確実な要素が多く含まれているが、シナリオに応じた中長期のトレンドを定量的に分析する手法として活用されている。

具体的には、以下のような事業者において卸電力市場の見通し分析のニーズがあると考えられ、再生可能エネルギーの普及拡大に伴い、①から③へと広がりを見せている。

### ① 電源の新設を検討する発電事業者

先に述べた通り、電源の固定費は市場価格とその電源の限界費用の差分から充当されるため、建設する電源が将来においても費用を回収できるかを評価するうえで当該分析が求められる。従来は火力発電の新設を検討する事業者を中心としてニーズが存在したが、FIT制度から市場参加を前提としたFIP制度に移行したことで、再生可能エネルギー発電事業者も当該評価を行うニーズが現れている。

### ② 自社電力の脱炭素化を狙う電力需要家

各企業が自社電力の脱炭素化目標を掲げるなかで、再生可能エネルギーをコーポレートPPAのような長期相対契約によって確保する手法がある。その際の取引価格設定のために将来の卸電力市場価格の見通しや変動リスクの把握に当該分析を行う企業が現れている。

### ③ 電力システムにおける新たなビジネスモデルを検討する事業者

太陽光発電や風力発電は発電量が天候によって変動し、必要なときに電力が得られないというデメリットが存在する。このデメリットを解消するために、再生可能エネルギーの発電状況や市場価格を参照しながら、蓄電池の充放電スケジュールを決定し収益を挙げる

ビジネスモデル<sup>(5)</sup>や、需要家側が電力消費量を変化させるディマンドレスポンスを活用するビジネスモデルが始まりつつある。これらの事業性評価においても当該分析が活用できる。

## 3. 代表的なシナリオにおける卸電力市場の見通し

ここでは、限界費用ベースのメリットオーダーに基づく長期の卸電力市場のシナリオ分析を行う。この分析では、災害等による突発的な需給逼迫の発生、燃料価格の高騰、これらに伴う需要家の行動変化は考慮しない。

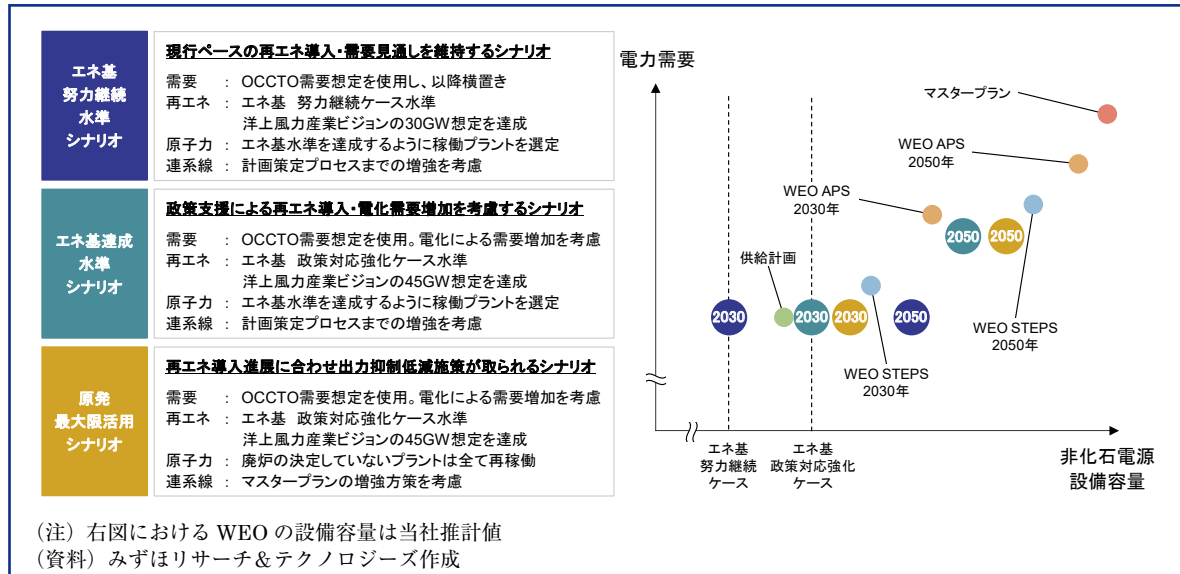
### (1)前提条件

今回想定するシナリオのコンセプトと詳細を図表4、5に示す。シナリオは第6次エネルギー基本計画や、中長期の系統マスタープラン等の政策動向、IEA等の公的機関が示した公表情報をもとに当社が想定したものである。想定するシナリオは再生可能エネルギーの導入、原子力発電の再稼働、電力需要の変化、地域間連系線の増強計画で場合分けを行っている。各シナリオのコンセプトおよび公開されているシナリオとの関係を図表4に示す。各シナリオの名称は再エネや原子力の導入割合に応じて設定しているが、この割合が高まるほど系統増強や電化による電力需要が推進される。

分析は1時間毎の粒度での年間8,760コマについて沖縄エリアを除く9エリアの電力融通制約を考慮して実施する。また、いずれのシナリオでも革新的原子炉の将来的な導入は想定しておらず、蓄電池においては実績としての導入ペースを維持するものとしている。

火力電源においてはシナリオ共通の条件として化石燃料価格はIEAのWorld Energy Outlook 2022の公表政策シナリオ(STEPS)の

図表4 想定したシナリオの概要と公表シナリオ指標の比較



図表5 導入量の詳細

		エネ基努力継続水準		エネ基達成水準		原発最大限活用	
系統電力 需要 億kWh	2030	8,716		8,716		8,716	
	2050	8,572		9,212		9,212	
非化石電源 GW	2030	2050	2030	2050	2030	2050	
原子力	1,955	1,608	1,955	1,608	2,691	2,344	
太陽光	8,760	12,072	10,000	13,781	10,000	13,781	
風力	1,549	4,396	1,960	6,156	1,960	6,156	
その他再エネ	3,112	3,200	3,271	3,279	3,271	3,279	
系統利用が可能な蓄電池	2030年度: 4.8GW、2050年度 7.4GW						
地域間連系線	既存計画および以下の系統マスタープラン方針を考慮 ・北海道～東京間: 200万kW(2030年度運開) ・九州～中国間: 278万kW(2040年度までに運開) ・中国～関西間: 135万kW(2040年度までに運開)				左記に加えて以下を考慮 北海道～東北間: 400万kW 東北～東京間: 600万kW 東京～中部間: 270万kW (いずれも2040年度までに運開)		
化石燃料価格	2023 石炭: 13,671円/トン	LNG: 57,400円/トン		石油: 7,792円/bbl			
	2030 石炭: 8,848円/トン	LNG: 60,509円/トン		石油: 8,923円/bbl			
	2050 石炭: 7,001円/トン	LNG: 58,843円/トン		石油: 10,338円/bbl			

(注) 電力需要・地域間連系線・化石燃料価格は World Energy Outlook やマスタープランと各シナリオの非化石電源容量を参考としながら決定  
 (資料) みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

考え方を考慮し、再生可能エネルギー等の脱炭素電源の導入によって石炭燃料への依存度・価格が低下する想定とした。また、分析で使用する火力発電は現在公開されている新規開発・廃止情報を反映し、石炭火力については稼働開始から45年が経過したタイミングで廃止する想定とした。一方で、水素・アンモニア火力への移行や CCS を利用した電源については中長期的な導入量の特定が困難であることから本分析では想定しない。

揚水発電・蓄電池については、再生可能エネルギー余剰に対して蓄電し、火力電源の必要時に優先的に発電を行うと想定している。発電パターン等その他の計算モデルの考え方は資源エネルギー庁の系統ワーキンググループにおける各一般送配電事業者の想定を踏襲している。

## (2)分析結果

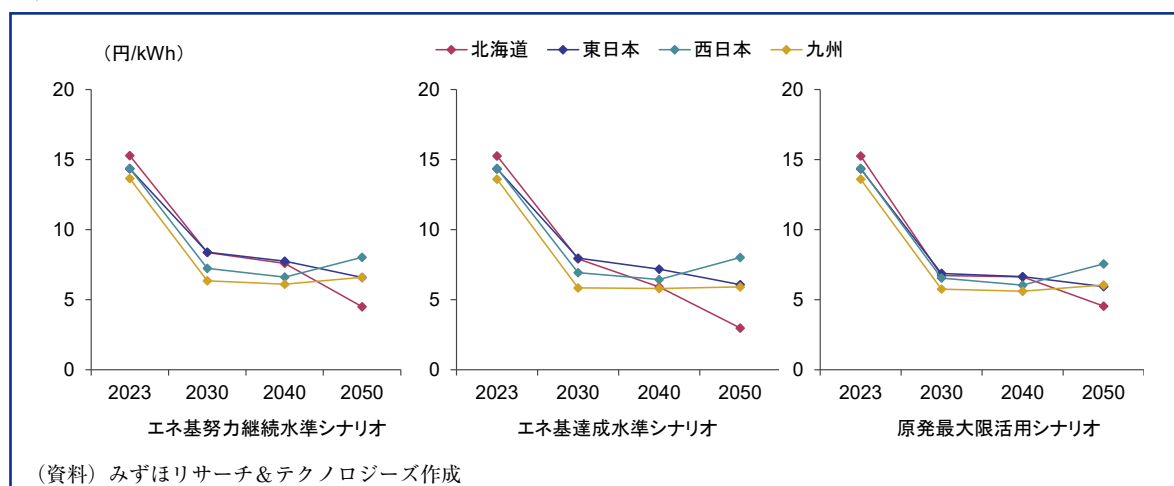
### ①エリア別の年間平均値の推移

想定したシナリオに基づいて算出した電力供給エリアの10年ごとの卸電力市場価格の年間平均値を図表6に示す。東北・東京エリアは東日本エリア、九州エリアを除く西日本エリアは統合したうえで年間の平均価格を記載している。

2023年度は直近の化石燃料価格の高騰を考慮しているため、全国的に卸電力市場価格の年間平均値は15円/kWhとなっているが、石炭価格の低下や原子力発電の再稼働、再生可能エネルギーの導入によって2030年度、2040年度の卸電力市場価格は低下する。原発最大限活用シナリオで非化石電源の容量が最も大きく、他の2シナリオよりも2030年度の価格の下落幅は大きい。エネ基達成水準シナリオ、原発最大限活用シナリオではエネ基努力継続水準よりも非化石電源の導入量を大きく想定しているが、その分2050年度まで電力需要の増加や系統増強を考慮しているため、各シナリオで大幅な分析結果の乖離は見られなくなっている。

地域別にみると、2050年度に卸電力市場価格が西日本・九州エリアで上昇していることがわかる。これは経年した石炭火力の退出を見込んでいることで各エリアの供給力が低下し、高価な LNG 火力・石油火力が稼働する必要が発生したためである。また、北海道エリアでは2050年度までに洋上風力発電の導入が進むことで当該エリアの電力需要以上の発電量が生じ卸電力市場価格は大幅に減少する。エネ基達成水準シナリオと比較して原発最大限活用シナリオで当

図表6 想定したシナリオにおける卸電力市場の分析結果





該エリアの平均価格が大きいのは、原発最大限活用シナリオでは北海道・本州間の地域間連系線の増強を大きく見込んだことで本州との電力融通が行われ、北海道エリアにおける再エネ余剰が低減されるためである。

### ②九州エリアにおける時刻別・月別の平均価格

ここまで各エリアの年間平均値を示してきたが、図表7ではエネ基達成シナリオの九州エリアにおける時刻・月別の卸電力市場価格の平均値の推移を示す。年間の平均価格の傾向と同様に石炭価格の低下や原子力発電の稼働、再生可能エネルギーの導入によって2030年度で大幅な価格の低下が起こっている。また、日中の平均価格が2円/kWh相当まで低下する一方で夜間から朝方にかけての市場価格は7円/kWh水準を保っていることがわかる。これは日中の電力供給が太陽光発電によって確保されていることに対して夜間では引き続き火力発電の稼働が必要であることを示している。電力需要の小さい春季・秋季と電力需要の大きい夏季・冬季の月別でみた場合でも同様である。このことから、国内の再エネ主力電源化にはいかに夜間や夏季・冬季の電力供給に再生可能エネルギーを活用す

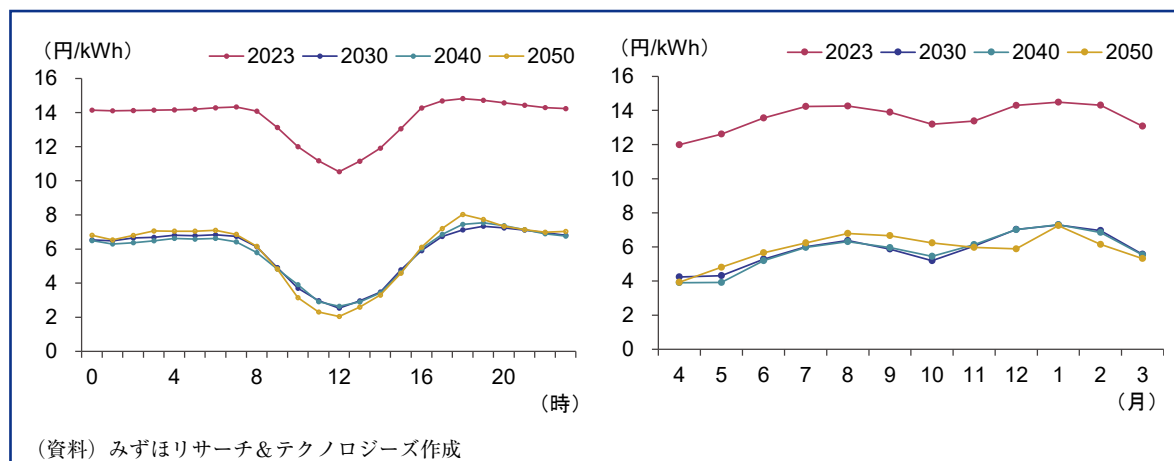
るかが今後焦点となるといえ、当該分析は蓄電池事業においては日中に安い電力を調達し、夜間に販売する際の事業性評価に活用されることが想定されるほか、電力需要家の視点では夜間から朝にかけての再エネ電力調達を行う際の参考指標として活用ができる<sup>(6)</sup>。

### ③シナリオの不確実性について(感度分析の例)

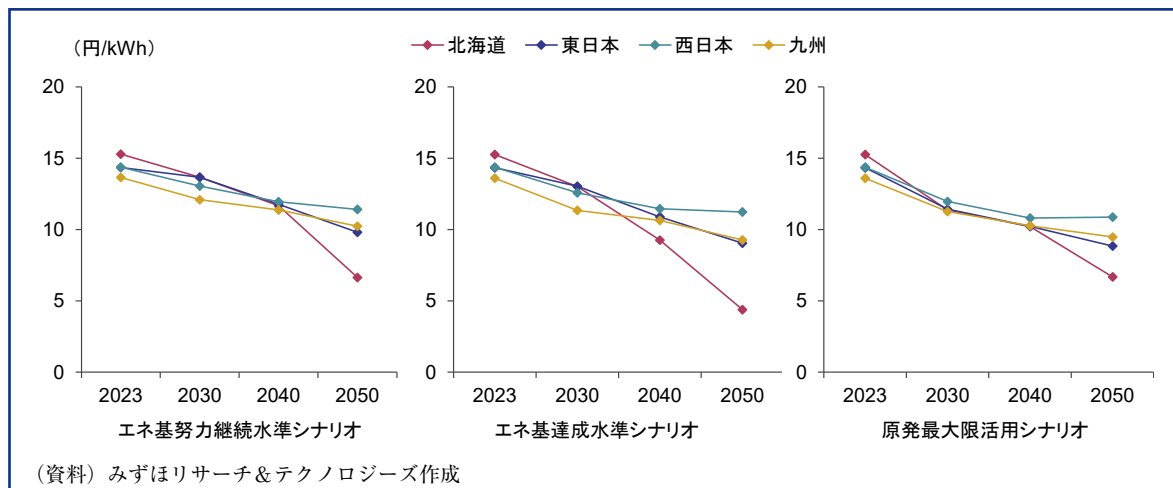
本分析によって脱炭素電源の導入が進むことで中長期的に卸電力市場価格は低下する傾向にあることや、西日本・九州エリアでは石炭火力の退出によって市場価格が上昇することが示されたが、考慮されていない要素として、厳気象や災害による需給逼迫、地政学的なリスクに伴う化石燃料価格の高騰による突発的な市場高騰リスク、カーボンプライシングの反映がある。水素・アンモニア・CCS活用電源の導入によって供給力確保の可能性はあるものの、これらの考慮されていない要素は卸電力市場価格の上昇要因となり得る。また、卸電力市場価格の変化は、電化の推進や水素製造による新規の電力需要創出に影響する可能性がある。

このようにカーボンニュートラルに向けた政策・技術開発が進む昨今においては、卸電力市

図表7 エネ基達成水準シナリオにおける九州エリアの時刻別・月別平均価格の推移



図表8 化石燃料価格を維持した場合の卸電力市場の分析結果



場の推計で考慮すべきシナリオが多様に存在するとともに、各要素が相互に作用している。こうした複雑性を持つ推計において、事業者は自身の事業に対してリスクとなるシナリオを考慮した事業検討を進めて行くことが求められる。図表8に化石燃料価格が2023年度水準を維持した場合を想定した感度分析結果を示す。これまでの3シナリオと比較して石炭火力の価格低下が発生しない点が大きな違いとなるが、本要素を変更しただけでも北海道エリアを除いた市場価格は大幅に上昇していることがわかる。

#### 4. 再生可能エネルギー拡大に対応した新たなビジネスの創出

卸電力市場価格は、化石燃料価格の高騰や電力需要の増加によって上昇する余地はあるものの、再生可能エネルギーをはじめとする脱炭素電源の導入は市場価格低下に寄与する。一方で、長期的に退出が進む石炭火力に代替する電源の投資が不十分な場合、供給力の不足によって市場価格が上昇することを定量分析によって示した。シナリオの不確実性やモデル分析では再現できない事項には十分に留意する必要があるが、近年の卸電力市場は、“再エネの主力電源化”へ

の道のりにおいて、再生可能エネルギーの出力制御の実施や0.01円/kWh コマの発生など、今までにない傾向を示し始めており、これに適応するように新たな事業リスク評価へのニーズや、新規ビジネスの創出が起こっている状況にある。

電力システムの脱炭素化は天候に依存する再生可能エネルギーを中心として達成され、安定的な電力供給システムに必要な機能や技術は、再生可能エネルギーの導入量に連動して、実装が進むと考えられる。総じて、再生可能エネルギー導入進展に伴って変化する市場に合わせて、我々の生活・経済活動の対応が必要なフェーズに入ったといえ、近年の蓄電池ビジネスの開始や再生可能エネルギーを活用した水素製造ビジネス、再生可能エネルギーのポテンシャルの高い地域での半導体工場の建設など、取り組みを開始している企業も現れている。

中長期的な市場価格の見通しや電力供給エリア・日夜間の差分傾向を、シナリオ分析を通じて定量的に把握することは、再生可能エネルギーとの共生を見据えた事業計画の策定に有効である。また、これらの取り組みは再生可能エネルギーの新規開発を促し、再生可能エネルギーの導入が進めば当該事業や系統増強がさらに推進

されるというような相互作用を及ぼすため、当該事業の実現・成功が国内のさらなる再生可能エネルギーの導入に寄与するものといえるだろう。

#### 注

- (1) 企業や自治体などの需要家が、発電事業者から10～20年間の中長期的な期間で再生可能エネルギーの電力を購入する契約
- (2) 電力の需給状況に応じて需要家の電力消費量を変化させ報酬を得るモデル。電力の供給を火力発電に依存しやすい朝方、夜間での電力消費を太陽光発電による電力供給の余剰が起きやすい日中にシフトさせることなどがあげられる。
- (3) 卸電力市場価格は、需要家が小売電気事業者との間で取引を行う電気料金の一部をなすものであり、電力消費者が支払う料金には託送料金や再エネ賦課金等が追加される
- (4) 従来の火力発電等の電源は卸電力市場で費用回収を行っていたが、再生可能エネルギーの導入に伴う卸電力市場価格の低下によって長期の投資回収予測が難化しており、高経年発電所の退出や新規投資の停滞に繋がっている。
- (5) 市場価格が安い時間帯に充電を行い、市場価格が高騰する時間帯に放電(売電)を行うことで価格差から収益を挙げるビジネスモデルはアービトラージビジネスモデルと称されている。
- (6) 再生可能エネルギー電力調達の同時性は現状で議題にあがり始めた段階であるが、例えば日中に消費する電力は太陽光発電から調達が可能なものの、夜間の消費電力は太陽光発電からの調達が出来ず風力等からの調達が必要になることが挙げられる。

#### 参考文献

1. 経済産業省(2021)「第6次エネルギー基本計画」
2. 経済産業省(2021)「2030年度におけるエネルギー需給の見通し」
3. International Energy Agency (2022)「World Energy Outlook 2022」
4. 電力広域的運営推進機関(2023)「広域系統長期方針(広域連系系統のマスタープラン)」



# みずほリサーチ&テクノロジーズコンサルティング レポート

vol.5 2024年1月15日 発行

発行：みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社 コンサルティング推進部  
〒101-8443 東京都千代田区神田錦町2-3  
info@mizuho-rt.co.jp 電話：03-5281-5301  
<http://www.mizuho-rt.co.jp/>

Copyright©2023 Mizuho Research & Technologies, Ltd. All rights reserved.

無断転載を禁ず。本誌に掲載の記事・写真・図表などは、著作権法によって保護されており、  
無断で転用・転載・複製することはできません。





**MIZUHO**

みずほリサーチ&テクノロジーズ  
コンサルティングレポート